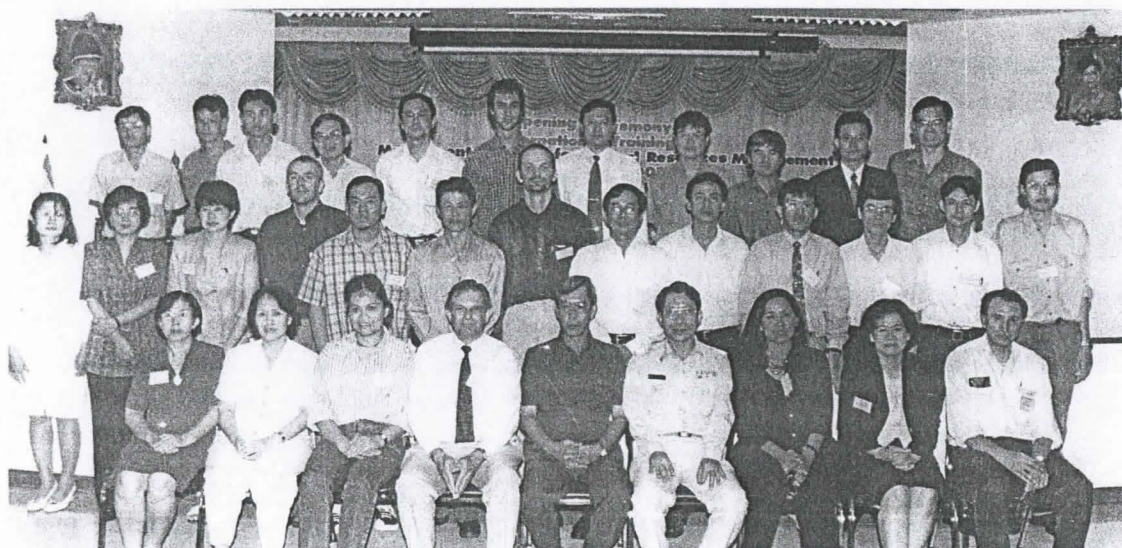


*Centre de Coopération Internationale en Recherche Agronomique pour le Développement*  
*Institut International de Recherche sur le Riz (IRRI)*  
*Université de Khon Kaen*  
*Asia IT&C European Community Initiative*

## **FORMATION INTERNATIONALE AUX SYSTEMES MULTI-AGENTS POUR LA GESTION INTEGREE DES RESSOURCES NATURELLES**



**Rapport de mission à Khon Kaen, Thaïlande 8 - 20 octobre 2001**

**François BOUSQUET / IRRI-SSD et Cirad-TERA**

**Christophe LE PAGE / Ere-TERA**

**Stanislas BOISSAU / Wageningen University & Research Center**

**Guy TREBUIL / IRRI-SSD et Cirad-CA**

## PLAN DU RAPPORT

### 1. Résumé

### 2. Objectifs de la mission et de la formation

### 3. Historique et déroulement de la formation

- 3.1. Historique de la formation
- 3.2. Préparation de la formation
- 3.3. Déroulement de la formation
- 3.4. Après la formation

### 4. Principaux commentaires et observations sur cette formation

- 4.1. Amélioration du déroulement
- 4.2. Sur la plate-forme de modélisation « Cormas »
- 4.3. Sur l'usage de la plate-forme de simulation « Cormas » pour l'aide à la décision
- 4.4. Les prototypes de modèles conçus par les groupes de stagiaires

### 5. Evaluation de la formation

- 5.1. Point de vue des stagiaires
- 5.2. Point de vue de l'équipe de formateurs

### 6. Perspectives pour l'année 2002 et les suivantes

- 6.1. Organisation des sessions de formation sur les SMA en 2002 en Asie du Sud-Est
- 6.2. Animation du réseau asiatique d'utilisateurs de la plate-forme « Cormas »
- 6.3. Appui du Cirad et de l'IRRI prévu

### 7. Conclusions

## ANNEXES

- Annexe 1. Présentation de la formation
- Annexe 2. Liste des participants à la formation 2001
- Annexe 3. Ressources mobilisées pour l'organisation de la formation SMA pour l'INRM en 2001 à la Faculté d'agriculture, Université de Khon Kaen
- Annexe 4. Programme détaillé de la formation
- Annexe 5. Présentation de la plate forme de modélisation « Cormas »
- Annexe 6. Présentation des prototypes de modèles élaborés par les stagiaires
- Annexe 7. Formulaire d'évaluation de la formation par les stagiaires
- Annexe 8. Résultats de l'évaluation de la formation par les stagiaires
- Annexe 9. Fiche de présentation synthétique du projet AsiaIT&C
- Annexe 10. Les participants au travail
- Annexe 11. Liste de distribution du présent rapport



## 1. Résumé du rapport

La mission avait pour objectif central l'animation de la quatrième édition du stage de formation internationale aux "Systèmes multi-agents (SMA) pour la gestion intégrée des ressources naturelles (INRM)" en Asie du Sud-Est. Pour la troisième fois, il était organisé sur deux semaines et en étroite relation avec l'IRRI. Suite aux précédentes éditions de cette formation en 1999 au Multiple Cropping Center de l'Université de Chiang Maï (MCC-CMU) et au Centre de formation de l'IRRI aux Philippines en 2000, elle était organisée cette année à la Faculté d'agriculture de l'Université de Khon Kaen (KKU), au nord-est de la Thaïlande. Elle s'insérait aussi dans les nouvelles activités du projet Ecor(I)Asia qui démarrent en 2001 dans cette région. Elle devait en particulier contribuer à définir avec nos partenaires thaïlandais les applications de l'approche SMA pour l'INRM qui seront entreprises dans cette région durant les trois prochaines années et dont le développement sera accompagné par le projet IRRI-Cirad mis en place à Bangkok à la mi-2001.

Cette formation « SMA pour l'INRM » en anglais a réuni 16 participants en provenance de 4 pays différents (Thaïlande/8, Viêt-Nam/4, Philippines/3, Inde/1) ainsi que 14 observateurs membres du personnel enseignant de KKU (8) ou anciens stagiaires de l'an passé souhaitant améliorer leurs connaissances (6). Le choix avait été fait cette année de focaliser la sélection des stagiaires sur les pays et régions participant au projet Ecor(I)Asia. La réussite de cette formation doit beaucoup à l'excellente préparation et organisation locale réalisée (sur plusieurs mois et en mobilisant plusieurs personnes) par le Comité organisateur de KKU présidé par le Dr. Chaicharn Wongsamun, adjoint au doyen de la faculté d'agriculture.

L'évaluation de la formation a montré que plus de la moitié des stagiaires visent à devenir autonomes dans l'utilisation de la plate-forme de modélisation SMA « Cormas » ("Common-pool Resources and Multi-Agents Systems") conçue par le Cirad. Un tiers des participants souhaitent par ailleurs continuer à se former aux SMA au sein d'une petite équipe interdisciplinaire travaillant sur une application concrète. Seulement 13% des stagiaires, venus pour découvrir cette approche, ne souhaitent pas approfondir leurs connaissances dans ce domaine. Ces résultats sont donc très encourageants pour la suite des travaux et des collaborations. L'évaluation générale et des différents thèmes abordés durant la formation a montré une satisfaction des participants plus élevée encore que celle enregistrée l'an passé. Les ajustements opérés dans le contenu et la méthode ont donc porté leurs fruits.

Une restitution et discussion des prototypes de modèles multi-agents réalisés par cinq petits groupes de stagiaires a eu lieu lors de la dernière matinée. Changements d'utilisation des terres, gestion des sols au niveau de la toposéquence, pollution des terres en milieu péri-urbain, dissémination d'une innovation technologique et diffusion d'une maladie en milieu rural furent les sujets choisis par les différents groupes. Certains de ces prototypes vont maintenant être améliorés et enrichis lors des collaborations futures et dans le cadre d'études doctorales ou de maîtrise à chaque fois que cela sera possible. La formation a permis d'avancer dans la construction d'applications de l'approche et des outils enseignés avec les équipes du projet Ecor(I)Asia : gestion des ressources côtières et montagnardes aux Philippines (UPLB), des sols au Nord du Viêt-Nam (NISF), des relations riziculture - crevetticulture dans le delta du Mékong (Université de Cantho) ainsi qu'au Centre de la Thaïlande (Universités Kasetsart et Chulalongkorn), des changements d'utilisation des terres (KKU, CMU) et de la gestion de l'eau (UBU). Deux anciens stagiaires thaïlandais débutent leurs études doctorales (Universités de Lyon et de Khon Kaen) sur de tels sujets, tandis qu'un autre effectuera sa thèse de maîtrise dans ce domaine à l'Université Kasetsart en 2002.



La dynamique régionale autour de cette approche de la modélisation des systèmes complexes, initiée par les précédentes formations a donc été significativement renforcée. Les participants ont souhaité la reconduction de cette formation en 2002. Parallèlement, le nouveau projet AsiaIT&C financé par l'Union européenne va permettre de réaliser neuf sessions de formation complémentaires sur les SMA dans trois universités de Thaïlande durant les deux années à venir. Cette formation a confirmé l'important intérêt de nos partenaires régionaux pour l'usage de la modélisation SMA en INRM et renforcé la reconnaissance de l'expertise française dans ce domaine. Déjà une quinzaine de personnes intéressées à effectuer cette formation l'an prochain ont été identifiées.

Le responsable du service de la coopération régionale de l'Ambassade de France à Bangkok, qui soutient cette formation régionale sur la période 2000-2002, ainsi que son assistant ont participé à la restitution des prototypes de modèles par les stagiaires en fin de formation ainsi qu'à l'évaluation du stage. Son souhait émis l'an passé de voir un renforcement du contenu du stage sur l'application de l'approche SMA et l'usage de ses outils avec les acteurs de terrain a été pris en compte cette année au moyen d'une matinée de cours sur ce thème, illustrée par la présentation d'études de cas en Afrique de l'ouest ainsi qu'au Nord du Viêt-Nam et de la Thaïlande. L'évaluation du stage a montré que les participants ont apprécié ce changement.

Les activités d'appui au développement d'applications utilisant l'approche SMA par quelques équipes de partenaires Thaï, Vietnamiens et Philippins vont maintenant se poursuivre de manière continue dans le cadre du plan à moyen terme de l'IRRI pour la période 2002-2004 en s'appuyant sur une forte demande des partenaires de quelques Systèmes nationaux de recherche agricole (SNRA) de la région, notamment en provenance de plusieurs universités. Les formations suivantes prévues pour février, avril, mai, et octobre 2002 renforceront leur mise en réseau et la mise en place de collaborations et de partenariats innovants entre Institutions de recherche du Nord (ARI), Centres internationaux du GCRAI (CIRA) et équipes reconnues de quelques SNRA en Asie du Sud-Est.

Des projets d'études doctorales seront aussi montés autant que faire se peut pour les meilleurs collaborateurs identifiés afin de renforcer à moyen terme la capacité des institutions partenaires en matière de modélisation des systèmes complexes pour la gestion intégrée des ressources naturelles.



## 2. Objectifs de la mission et de la formation

La mission avait pour objectif principal l'animation d'un stage de formation internationale de deux semaines aux "Systèmes multi-agents pour la gestion intégrée des ressources naturelles" (SMA pour l'INRM) organisé avec l'IRRI à Los Baños, Philippines, et la Faculté d'agriculture de l'Université de Khon Kaen (KKU) du 8 au 19 octobre 2001.

Ses objectifs spécifiques étaient les suivants :

- (i) Fournir aux participants une introduction aux SMA et une revue, pour plusieurs disciplines, de l'état de l'art sur ce type de modélisation des systèmes complexes ciblé e sur les interactions entre dynamiques écologiques et sociales à propos de problèmes concrets en gestion intégrée des ressources naturelles,
- (ii) Permettre aux participants d'initier par eux-mêmes le développement d'une application SMA simple, sur un sujet de leur choix lié à leurs préoccupations professionnelles du moment,
- (iii) Assister plusieurs stagiaires de la formation SMA pour l'INRM de l'an passé dans le développement de leurs applications,
- (iv) Présenter les prototypes de modèles SMA réalisés par le Cirad et l'IRD, en particulier au Viêt-Nam et en Thaïlande, en partenariat avec l'IRRI et plusieurs partenaires des institutions nationales.
- (v) Préciser et planifier les actions de formation complémentaires à entreprendre pour le développement de l'utilisation des SMA pour l'INRM en Asie.

## 3. Origine et déroulement de la formation

### 3.1. Origine de la formation

Cette formation avait été initialement offerte en 1999 au Multiple Cropping Center de l'Université de Chiang Maï (MCC-CMU), à la demande de ces partenaires Thaïs, suite à deux séminaires de sensibilisation à l'approche SMA dispensés en Thaïlande par F. Bousquet et G. Trébuil en 1998. Puis, la coordinatrice de l'Initiative pour la recherche écorégionale en Asie humide Ecor(I)Asia à l'IRRI a souhaité intégrer cette formation dans les activités de ce projet et la co-sponsoriser, tout en l'ouvrant à de nouveaux partenaires asiatiques.

Au même moment, les Centres internationaux de recherche agronomique du GCRAI tentent de développer des méthodologies et outils de recherche innovants en matière de gestion intégrée des ressources naturelles. L'expérience du projet Ecor(I)Asia, notamment l'usage de l'approche SMA qui y est proposée, a été présentée lors des deux derniers ateliers scientifique sur l'INRM au GCRAI organisés à Penang, Malaisie, en août 2000 et à Cali, Colombie, en août 2001.

Cette opération est ainsi devenue en l'an 2000 une formation internationale destinée à promouvoir de nouvelles approches et outils en recherche systémique facilitant l'intégration



des connaissances (entre sciences bio-physiques, mathématiques appliquées, écologie et sciences sociales) et la prise en compte des changements d'échelles à propos de problèmes concrets de gestion intégrée des ressources naturelles. Grâce au soutien triennal déterminant accordé par le Service de la coopération régionale du Ministère des affaires étrangères (MAE) basé à Bangkok pour la période 2000-2002, ainsi qu'aux investissements à moyen terme consentis par le Cirad et l'IRRI afin de promouvoir l'approche SMA pour l'INRM en Asie, ce type de formation pourra à nouveau être offert en 2002. Ces stages continueront donc à jouer le rôle de temps fort régulier dans la vie du réseau d'utilisateurs de l'approche SMA pour l'INRM (et de la plate-forme de simulation « Cormas ») en Asie.

A partir de l'an prochain, ces activités de formation seront renforcées par un cycle de neuf stages complémentaires sur les SMA, l'informatique appliquée et les sciences sociales programmées sur deux années avec trois universités thaïlandaises (« Centre for Ecological Economics » de l'Université Chulalongkorn à Bangkok, « Multiple Cropping Centre » de l'Université de Chiang Mai et le « Rural Systems Project » de la Faculté d'agriculture de l'Université de Khon Kaen) et financé par un projet spécifique de l'initiative européenne AsiaIT&C.

### *3.2. Préparation de la formation*

La préparation de cette formation a impliqué la production de trois documents pédagogiques en anglais par l'équipe de formateurs : un volume comprenant l'ensemble des présentations et cours donnés en matinées, un second sur les exercices de travaux pratiques réalisés en après-midi de la première semaine et le guide d'utilisation de la plate-forme de simulation « Cormas » actualisés annuellement, et un troisième présentant une série d'articles de références sur l'approche SMA pour la NRM. Les fichiers informatiques correspondants à ces documents, la dernière version du logiciel « Cormas » (voir sa présentation en annexe 6 du présent rapport), les prototypes de modèles réalisés au cours de la formation et une « bibliothèque » de modèles SMA achevés ont aussi été fournis aux participants sur CD-Rom au terme de la formation. Ces documents pédagogiques sont revus et améliorés chaque année. L'évaluation de cette dernière formation a fourni des éléments pour de nouveaux progrès dans ce domaine.

La sélection des 16 participants, en provenance de 4 pays différents (Thaïlande-8, Vietnam-4, Philippines-3, Inde-1 ; la stagiaire indonésienne inscrite par le CIFOR a dû annuler sa participation à la dernière minute pour raisons familiales et a été remplacée par un participant de KKU), a été réalisée en septembre 2001, après la diffusion limitée d'une brochure (imprimée et placée sur le site Web de l'IRRI) de présentation de la formation (voir annexe 1). Cette année, elle a visé la constitution d'un groupe de stagiaires motivés et en provenance d'un nombre limité d'institutions partenaires ouverts à des collaborations avec le projet Ecor(I)Asia, dans chacun des quatre pays disposant de « sites clefs » déjà ouverts (Thaïlande, Viet-Nam, Philippines) ou prévus (Inde), permettant le développement d'applications concrètes dans les années qui viennent. Les listes des stagiaires retenus, des observateurs Thaïs, ainsi que des organisateurs et formateurs de cette formation, figurent en annexe 2 du présent rapport.

L'accueil d'un nombre accru de participants et d'observateurs (30 personnes au total) a été permis par une augmentation du montant de la contribution de l'IRRI et une diversification (nouveau projet européen AsiaIT&C) des ressources financières mobilisées pour la réalisation de ce stage, qui reposait surtout l'an passé sur la contribution du Ministère.



Affaires Etrangères accordée par le Délégué pour la coopération régionale de l'Ambassade de France à Bangkok (voir en annexe 3 du présent rapport le détail des ressources mobilisées pour cette formation).

### *3.3. Déroulement de la formation*

La formation fut ouverte par le Doyen de la Faculté d'Agriculture de KKU en présence de l'Adjoint au directeur du bureau régional pour la vulgarisation agricole du Ministère de l'agriculture et des coopératives (voir le programme détaillé de la formation en annexe 4). Les départements Tera (Ere), Ca (Calim), ainsi que l'Université de Wageningen (Communication and Innovation Studies Group), étaient représentés lors de cet exercice de deux semaines qui, de l'avis général, fut une réussite (voir les résultats de l'évaluation de la formation présentés en annexes 7 et 8 et discutés ci-dessous).

Ce résultat a notamment été obtenu grâce à une excellente organisation locale par les responsables de l'« Office for International Agriculture » de la Faculté d'agriculture de KKU (mise à disposition d'un mini-auditorium pour les sessions d'ouverture et de clôture du stage, d'une vaste salle informatique bien équipée et d'une pièce adjacente pour les discussions, d'un hébergement de qualité très apprécié, d'un programme de visites à travers trois provinces de la région, etc.). Une mention particulière doit ici être décernée aux Dr. Chaicharn Wongsamum and Dr. Kritapon Sommart et leur assistante Ms. Piyaporn Photiluck, qui ont acceptés de préparer et de coordonner efficacement la formation tout au long des deux semaines du stage, tout en satisfaisant les multiples demandent d'assistance de l'équipe de formateurs ainsi que des stagiaires.

A l'instar des éditions précédentes, la formation alterna des cours théoriques et des présentations d'applications des SMA dans différentes disciplines en matinée, avec des exercices pratiques par binômes sur le langage « Smalltalk » et la plate-forme de simulation « Cormas » en après-midi. Ces sessions étant souvent volontairement allongées en soirée par les stagiaires eux-mêmes. Tous les stagiaires inscrits ont assisté à l'ensemble des 20 sessions de travail traitant des 12 sujets du programme au fil des deux semaines. L'atmosphère dans le groupe fut excellente tout au long de la formation.

L'apprentissage du langage de programmation orienté objet « Smalltalk » et la construction de prototypes simples de SMA en équipes sous « Cormas » ont encore été des activités appréciées. Jugées ardues au démarrage, la moitié des stagiaire souhaite que plus de temps soit à l'avenir consacré à ces sujets. L'importance donnée en première semaine aux cours théoriques et leur fonction de modelage d'un état d'esprit, d'une façon de voir le monde et d'approcher la gestion des ressources, a été très bien reçue cette année, suite aux modifications apportées après les commentaires reçus l'an passé. Par ailleurs, le rythme, les exercices pratiques, les démos et études de cas, la logistique, l'équilibre entre théorie et pratique ont été très majoritairement jugés très satisfaisants (voir graphiques des résultats de l'évaluation en annexe).

Les participants venaient à cette formation pour découvrir l'approche SMA ou, pour six observateurs, afin d'approfondir leur connaissances dans ce domaine après leur participation à cette formation l'an passé. 100 %, 63 % et 88 % des participants ont jugé que les objectifs 1, 2 et 3 de la formation avaient été atteints, tandis que 31% et 12% ont déclaré avoir seulement partiellement atteint les second et troisième objectifs (voir détail en annexe 8 du présent rapport).



### 3.4. Après la formation

En accord avec la demande déjà exprimée par les précédents stagiaires, un mécanisme efficace et permanent d'échange d'informations avec l'équipe de formateurs du laboratoire SMA du programme Ere-Tera du Cirad est en place sous la forme d'un forum électronique sur le réseau internet reliant les utilisateurs de la plate-forme de modélisation « Cormas » (200 adresses environ à ce jour, contre 140 à la même époque l'an passé). Les formateurs ciradiens l'animent afin qu'il joue tout son rôle pour la circulation de l'information (annonce d'innovations, de conférences, de publications, etc.), la formation complémentaire et la résolution des problèmes rencontrés par les nouveaux utilisateurs, etc. Comme annoncé l'an passé, ce dispositif est maintenant renforcé grâce à l'ouverture du site Web à l'adresse <http://cormas.cirad.fr>, spécifique à cette approche, régulièrement enrichi par un chercheur du Cirad-Tera basé à Montpellier.

Mr. Panomsak Promburom, ancien stagiaire de l'an passé et assistant de recherche du MCC-CMU a obtenu la bourse d'études doctorales américaine de la Fondation Ford convoitée et s'inscrit en DEA auprès de l'université de Lyon (Pr. A. Pavé). Il a effectué une intervention au cours de la formation 2001 pour expliquer la problématique de sa recherche et l'utilisation d'un modèle SMA sur la gestion durable des terres dans la province de Chiang Mai. Nous espérons que des montages similaires pourront être répétés dans le cas des meilleurs stagiaires repérés lors des formations. Le projet IRRI-Cirad devra pour cela pouvoir accéder à des programmes de bourses de doctorat français, de l'IRRI ou Thaïs.

Mr. Saran Parisutthikul de la Faculté d'agriculture de l'Université d'Ubon Ratchathani qui participait à la formation de l'an passé est ainsi en cours d'inscription en thèse de doctorat avec le Dr. Viriya Limpinuntana de la Faculté d'agriculture de KKU. Sa recherche concernera une application de l'approche SMA et l'utilisation de la plate-forme « cormas » pour comprendre les relations agriculture-élevage dans une petite région de la province d'Ubon Ratchathani. De son côté, Mr. Piyasak Ontaworn du CEE-CU, également stagiaire de la formation de l'an passé, démarre en octobre 2001 des études de maîtrise à la Faculté d'économie et de gestion des ressources de l'Université Kasetsart (KU) à Bangkok. Sa thèse de Master devrait porter sur les interactions entre la riziculture et la crevetteculture dans le delta du Maenam Chao Phraya.

Aux Philippines, Dr. Rodhora Gonzales, spécialiste de l'utilisation des systèmes d'information géographique (SIG) avec les acteurs et enseignante - chercheur à l'Université des Philippines (UP, campus de Diliman) a manifesté un fort intérêt pour participer à des formations complémentaires sur le couplage SMA-SIG et le développement d'applications dans ce domaine pouvant déboucher sur des projets d'études doctorales dans son Département à UPLB. R. Gonzalez intégrera dès cette année Universitaire la formation SMA à ses cours délivrés à l'Université de Diliman. Au moins deux de ses collègues jeunes chercheurs sont candidats à la formation de l'année 2002.

Aux Philippines toujours, Dr. Damasa Macandog (UP, campus de Los Banos) intégrera les SMA à différents projets de recherche en agroforesterie, dont un projet de recherche Européen qui démarre. Son assistant Marc Delgado devrait revenir en 2002 à Bangkok pour des formations complémentaires, au moyen d'un stage au laboratoire. Elle envisage aussi d'envoyer d'autres jeunes collègues à la formation 2002.

Aux Philippines enfin, l'IRRI devrait envoyer deux assistants de recherche, qui avaient suivi la formation en 2000 à Los Banos, à Bangkok en 2002 pour des stages en laboratoire et pour suivre des modules de formation AsiaIT&C.



Deux stagiaires vietnamiens Mrs. Le Dung et Le Tuan de l'Université de Cantho, engagés sur de projet communs avec l'IRRI dans le delata du Mékong au Vietnam, viendront aussi en 2002 participer aux nouvelles formations. Il est possible que l'un d'entre eux s'engage en thèse.

#### 4. Principaux commentaires et observations sur cette formation

##### 4.1. Propositions d'amélioration du déroulement de la formation

Comme l'an passé, l'utilisation du jeu de rôles « FishBanks » dès la première matinée a permis de « briser la glace » au sein du groupe hétérogène de stagiaires et d'observateurs. Ce jeu a aussi servi à placer immédiatement les stagiaires en situation de gestion collective des ressources naturelles et a permis d'introduire différentes réflexions sur les démarches de modélisation dans ce domaine décrites les jours suivants. Ce thème a été favorablement évalué par les stagiaires, surtout son contenu et sa présentation (cf. annexe 8).

La première partie du cours, qui consiste à situer les SMA par rapport à d'autres méthodes de modélisation (voir programme détaillé en annexe 4), est jugée indispensable bien qu'un peu ardue pour les stagiaires. Par rapport à l'an passé, le contenu de ces premiers cours a été amélioré afin d'introduire les SMA de manière comparative, sans toutefois s'appesantir sur les différentes approches et méthodes en modélisation dynamique des systèmes complexes. Lors de la deuxième semaine les cours ont essentiellement été constitués d'exposés sur l'état de l'art de l'utilisation des SMA en dynamique des paysages, agronomie, sciences sociales, écologie et biologie, etc. Plusieurs textes de références sur ces états de l'art ont été fournis aux stagiaires. Le jeu de rôles « Shadoc », dérivé du SMA sur la gestion collective des périmètres irrigués construit par O. Barreteau (*Cemagref*), a été à nouveau utilisé et apprécié par une large majorité des participants. Comme demandé l'an passé, plus de temps a été consacré aux discussions sur l'usage des simulations SMA avec les acteurs, notamment grâce à la présentation des résultats récemment acquis lors d'expériences de terrain menées au Sénégal et au Nord du Viêt-Nam.

Les cours ont été surtout conçus comme des séances introduisant la discussion avec les stagiaires. Cette façon d'opérer a à nouveau bien fonctionné cette année avec un groupe de stagiaires très interactif. Certains d'entre eux auraient souhaité des plages de temps encore plus longues pour les discussions avec les formateurs.

Tout comme l'an passé, une certaine frustration a été perceptible chez les stagiaires de par leur incapacité à coder de manière autonome dans le langage de programmation « smalltalk » leurs prototypes de modèles SMA en seconde semaine. Le renforcement des étapes de conceptualisation des prototypes et de préparation de la modélisation au moyen des diagrammes en langage UML (universal modelling language) n'a pas suffi à éliminer cette frustration.

##### 4.2. Sur la plate-forme de modélisation « Cormas »

Au fil des versions disponibles, l'outil de simulation « Cormas » devient de plus en plus convivial et facilement accessible aux nouveaux utilisateurs. La version 2001 a été utilisée lors de ce stage et la sortie d'une nouvelle version est prévue pour 2002. Cette formation a bien montré que dans le temps limité du stage et avec l'appui des instructeurs, les participants



peuvent créer des modèles déjà assez sophistiqués en fin de seconde semaine. Certains des modèles développés lors de la formation sont présentés en annexe 6 du présent rapport.

Malgré tout, il reste souhaitable d'encourager les groupes de nouveaux utilisateurs qui veulent faire des modèles SMA plus ambitieux et complexes à former un informaticien modélisateur dans leurs équipes pouvant ensuite appuyer efficacement les autres chercheurs thématiques dans le développement efficace d'applications. Tout en conservant son caractère interdisciplinaire, il faudra tenir compte de ce point dans la sélection des participants à cette formation et la gestion de l'hétérogénéité du groupe en matière de connaissances en programmation informatique. Mais il est tout aussi important de permettre à des agronomes, économes, écologues, etc. de découvrir ici une nouvelle façon de modéliser leurs questions de recherche, et de l'utiliser ensuite, avec l'aide d'un informaticien si nécessaire.

Le fort intérêt pour l'utilisation des SMA de façon couplée avec les Systèmes d'information géographique (SIG) a été, à nouveau, évident. Ce thème sera ainsi développé lors d'une semaine de formation spécifique en octobre 2002 à l'Université de Chiang Mai. La faiblesse du nombre de participants disposant d'une formation initiale en sciences sociales n'a pas permis de développer ce thème au cours de cette formation introductive. Une session de formation spécifique y sera également consacrée en 2002 dans le cadre du nouveau projet IT&C.

#### *4.3. Sur l'usage de la plate-forme de simulation « Cormas » pour l'aide à la décision*

L'usage des SMA et de la plate-forme « Cormas » dans un processus d'aide à la décision à propos de problèmes concrets sur le terrain est un thème maintenant mieux présenté grâce aux avancées réalisées par des opérations au Sénégal et au Viêt-Nam notamment. Mais des progrès demeurent nécessaires en matière de méthode pour la prise de données destinées à décrire les processus de décision et les modes de communication entre acteurs en amont des simulations et, en aval, des questions sur les modalités d'usage de la simulation SMA et les méthodes d'accompagnement des processus de coordination et de négociation entre acteurs pour une gestion intégrée des espaces et des ressources. Les expériences se multipliant, il devrait être possible de proposer aux stagiaires une typologie des modèles présentés durant la formation basée sur leur justification et l'usage qui en est fait dans le cadre de processus d'action collective et de « recherche-intervention ».

Le site internet «<http://cormas.cirad.fr>» activé cette année ne traite pas seulement de l'outil de simulation informatique « Cormas », mais constitue aussi un espace de présentation des modèles et approches reposant sur son usage pour répondre à des problèmes donnés avec les acteurs. Il contribue ainsi à assister les usagers de l'approche SMA ou les personnes envisageant d'y avoir recours, à penser son insertion dans leurs programmes de recherche.

## **5. Evaluation de la formation**

Comme l'an passé, l'évaluation de la formation par les stagiaires a été réalisée en collaboration avec « l'unité d'évaluation de l'impact » du Centre de formation de l'IRRI (Mme. Reena Bakker-Dhaliwal). Le formulaire d'évaluation utilisé est présenté en annexe 7. Les graphiques correspondant aux principaux résultats de l'analyse quantitative des réponses des stagiaires figurent eux en annexe 8.



### 5.1. Point de vue des stagiaires

Avec un score d'appréciation générale de 4,36 (sur 5 ; 4,10 l'an passé) cette formation peut être considérée comme «bonne à excellente». L'évaluation a aussi montré que plus de la moitié des participants visent à devenir autonomes dans l'usage de la plate-forme de modélisation « Cormas ». C'est, à nouveau, un pourcentage élevé et très encourageant, mais qui demande à être confirmé dans quelques mois afin de dénombrer les anciens stagiaires ayant effectivement introduit cette approche et ces outils dans leurs pratiques et continuant à se perfectionner dans ce domaine. Un autre tiers des participants souhaitent continuer à travailler le sujet mais dans le cadre d'une équipe interdisciplinaire et seulement deux participants n'envisagent pas d'approfondir leurs connaissances en SMA pour l'INRM.

Les principaux points forts de la formation mentionnés par les stagiaires furent, en ordre décroissant :

- son contenu (« relevance/applicability», « new ideas and tools»), tout comme l'an passé,
- les présentations d'études de cas, pour leur nombre et leur qualité,
- l'organisation générale et la gestion de la formation,
- l'expertise de l'équipe d'instructeurs,
- l'excellente atmosphère du groupe et les nouveaux contacts établis.

En revanche, les points faibles les plus relevés furent, en ordre décroissant d'importance :

- le temps trop limité pour l'assimilation du contenu («Too short !», «Compressed contents»), tout particulièrement en ce qui concerne les exercices sur le langage de programmation, la prise en main de la plate-forme de simulation «cormas» et le développement des prototypes de modèles en seconde semaine. Différentes formules ont été testées, au cours de la douzaine d'éditions de cette formation durant les quatre dernières années, sans permettre de trouver la solution satisfaisante pour tous les groupes.
- le manque de temps pour la discussion entre les stagiaires et les formateurs,
- les documents pédagogiques distribués, en particulier leur structure et leur lisibilité,
- l'hétérogénéité du groupe de stagiaires en matière de connaissances en informatique.

La notation des 14 thèmes abordés lors de la formation montre une grande uniformité des notes attribuées, supérieures ou égales à 4 pour la quasi totalité d'entre eux, aussi bien pour le contenu enseigné, leur utilité dans le travail des stagiaires, que pour leurs modes de présentation.

Aucune proposition de suppression de certains thèmes n'a été faite. Par contre, les quelques propositions d'ajouts (moins nombreuses que l'an passé) concernent :

- le développement de la partie traitant du couplage SMA et SIG (cf. ci-dessus),
- plus de précisions sur la façon de construire le cadre conceptuel d'un modèle SMA, et
- sur le langage UML,
- la présentation d'applications dans le domaine de la biodiversité et
- des exercices pratiques sur des modèles en sciences sociales et en écologie.



La restitution des prototypes de systèmes multi-agents réalisés par les groupes de stagiaires en dernière journée a donné lieu à la présentation de produits de bon niveau sur les sujets suivants (voir les exemples de prototypes de modèles en annexe 6) :

- gestion de la fertilisation des terres au nord-est de la Thaïlande (Ubon Rice Research Center) et pollutions près de Hanoi au Nord du Viêt-Nam (NISF),
- interactions riziculture - crevetteculture dans le delta du Mékong (Université de Cantho) et au Centre de la Thaïlande (Universités Kasetsart et Chulalongkorn),
- changements d'utilisation des terres (KKU, CMU) et de la gestion de l'eau (UBU),
- diffusion d'une maladie en milieu rural (KKU),
- dissémination d'une innovation en milieu rural (agroforesterie aux Philippines, Inde).

Le développement de certains d'entre eux se poursuivra au moyen des collaborations avec les équipes en place dans plusieurs institutions partenaires et, autant que possible, dans le cadre d'études diplômantes, à l'instar des parcours proposés actuellement à trois anciens stagiaires de la formation de l'an passé.

La quasi totalité des stagiaires déclare avoir besoin de plus de temps pour assimiler le contenu de cette formation. Son édition en octobre 2002, est d'ores et déjà programmée dans le planning d'activités du Centre de formation de l'IRRI. Elle sera l'an prochain combinée avec certaines sessions de formation du nouveau projet IT&C en Thaïlande. Dans certains cas, ces sessions pourront être prise en compte pour la capitalisation d'unités de valeur par des collaborateurs poursuivant des études doctorales.

La totalité des stagiaires a le projet de divulguer leurs nouvelles connaissances sur l'approche SMA et son utilisation auprès de leurs collègues de travail, étudiants et supérieurs. La plupart d'entre eux pensent que cela suscitera de nouvelles candidatures pour les formations ultérieures sur ce thème et une liste de quinze personnes potentiellement intéressés a été ainsi constituée.

### *5.2. Point de vue de l'équipe de formateurs*

Cette nouvelle édition de la formation « SMA pour l'INRM » dans cette partie du monde a confirmé le fort intérêt d'une sélection de partenaires asiatiques et justifie pleinement le renforcement de l'appui à cette expérience effectué cette année au moyen de l'affectation de deux chercheurs seniors du Cirad et de l'augmentation du financement de l'IRRI pour le fonctionnement de cette collaboration.

Pour aider les équipes de collaborateurs des SNRA à être rapidement autonomes dans la construction de leurs applications, une attention particulière va porter sur l'insertion d'informaticiens formés à la programmation en langage orienté objet dans ces groupes. En effet il est de plus en plus clair au fur et à mesure des formations, que l'attente des utilisateurs change. Les outils de simulation pour étudier les problèmes complexes sont de plus en plus popularisés. Les stagiaires que nous recevons dans la formation veulent pouvoir formaliser leurs problèmes de gestion des ressources à l'aide de ces méthodes mais nombre d'entre eux ne s'investissent pas beaucoup dans la partie informatique. Lors des formations précédentes nous avons plus mis l'accent sur la partie informatique. Au cours de l'année 2001, des stagiaires sont revenus pour des séjours au laboratoire à Bangkok et des formations complémentaires individualisées. Les conversations nous ont montré que pour améliorer l'impact de



la formation il valait mieux insister plus sur la formation à identifier et concevoir un modèle associé à un problème plutôt qu'à la technique informatique. Cette dernière peut s'acquérir ou les stagiaires peuvent faire appel à des informaticiens.

En conséquence, les formations suivantes devraient plus s'orienter vers la conceptualisation de modèles, au moyen par exemple de langages graphiques. La partie informatique, importante, serait moindre mais grâce à la présence de G. Trébuil et F. Bousquet à Bangkok des séjours personnalisés pour des petits groupes qui ont un modèle identifié à programmer seront plus efficaces.

## 6. Perspectives pour l'année 2002 et les suivantes

### 6.1. Organisation des sessions de formation sur les SMA en 2002 en Asie du Sud-Est

La dynamique régionale autour de cette approche de la modélisation pour l'INRM se développe donc rapidement. Les sessions de formation en « SMA pour l'INRM » offertes en 2002 vont maintenant pouvoir être multipliées grâce au nouveau projet européen Asia IT&C (voir fiche de présentation synthétique du projet en annexe 9).

Le Service du MAE pour la coopération régionale basé à l'Ambassade de France à Bangkok a accordé son soutien pour l'organisation de la formation régionale de base « SMA pour l'INRM » pour les trois années 2000 à 2002. Le Centre de formation de l'IRRI a aussi accepté de ré-inscrire cette formation dans la liste de ses « trainings programs » pour 2002 et devrait donc continuer à sponsoriser ce stage l'an prochain. En 2002, François Bousquet demeurera le coordinateur de cette formation régionale, assisté par le Dr. Suan Pheng Kam de l'IRRI.

### 6.2. Structuration et animation d'un réseau asiatique d'utilisateurs de la plate-forme de simulation « Cormas »

Le mécanisme de formation régionale utilisé ces trois dernières années a permis de construire un nouveau projet de coopération IRRI-Cirad centré sur l'utilisation des SMA en INRM et basé à Bangkok. Démarré à la mi-2001, au-delà des nouvelles activités de formation prévues, ce projet va maintenant s'attacher à appuyer quelques équipes des SNRA intéressés par le développement de leurs outils de recherche-systèmes.

Au-delà des activités de formation, plusieurs projets concrets intégrant la construction de modèles SMA, parfois en combinaison avec des jeux de rôles, sont dorénavant initiés avec des équipes de partenaires thaïlandais et vietnamiens motivés :

- Transformations de l'utilisation des terres dans le système agraire Karen de la province de Chiang Maï au nord de la Thaïlande (principal partenaire : MCC-CMU),
- Dynamiques de l'agro-écosystème montagnard au nord du Viêt-Nam et compréhension de l'action collective (IRRI-IRD-VASI),
- Interactions entre l'expansion des surfaces en canne à sucre et la riziculture dans la province de Khon Kaen (KKU, JIRCAS),
- Interactions entre riziculture et crevetticulture au Centre de la Thaïlande (KU-CU) et dans le delta du Mékong (Université de Cantho),
- Gestion paysanne des variétés de riz inondé, modalités et impact de l'adoption de nouveaux cultivars au nord-est et au nord de la Thaïlande (RRI, KKU, CMU),

- Fonctionnement de la filière riz de qualité au nord-est de la Thaïlande (DOA, OAE).

Ce nombre déjà élevé de « chantiers » concrets obligera à moduler l'intensité de l'appui scientifique fourni aux différentes équipes, ainsi qu'à rechercher une assistance supplémentaire auprès d'informaticiens locaux.

## 7. Conclusions

L'expérience de cette formation internationale fut, à nouveau, très valorisante, autant pour les stagiaires qui y ont participé, les formateurs, que pour l'image de la Coopération française dans cette partie du monde. Elle a permis de renforcer une dynamique régionale se structurant autour d'un réseau d'utilisateurs de la plate-forme de modélisation « Cormas » du Cirad, reliés entre eux au moyen d'un nouveau site internet régulièrement enrichi et d'un forum électronique.

Comme prévu l'an passé, suite au détachement à l'IRRI-Bangkok de deux chercheurs seniors du Cirad, l'impact de ce type d'action de formation va pouvoir être approfondi et élargi, par le développement d'applications SMA achevées et convaincantes dans le cadre de projets de terrain concrets et en partenariat avec des équipes de recherche nationales, durant les trois prochaines années. Des projets d'études doctorales seront aussi montés autant que faire se peut pour les meilleurs collaborateurs identifiés afin de renforcer à moyen terme la capacité des institutions partenaires en matière de modélisation des systèmes complexes pour la gestion intégrée des ressources naturelles.



## **ANNEXES**

- Annexe 1. Présentation de la formation**
- Annexe 2. Liste des participants à la formation 2001**
- Annexe 3. Ressources mobilisées pour l'organisation de la formation SMA pour l'INRM en 2001 à la Faculté d'Agriculture, Université de Khon Kaen**
- Annexe 4. Programme de la formation**
- Annexe 5. Présentation de la plate forme de modélisation « Cormas »**
- Annexe 6. Présentation des prototypes de modèles élaborés par les stagiaires**
- Annexe 7. Formulaire d'évaluation de la formation par les stagiaires**
- Annexe 8. Résultats de l'évaluation de la formation par les stagiaires**
- Annexe 9. Fiche de présentation synthétique du projet Asia IT&C**
- Annexe 10. Les participants au travail**
- Annexe 11. Liste de distribution du présent rapport**



**Annexe 1.   Présentation de la formation**

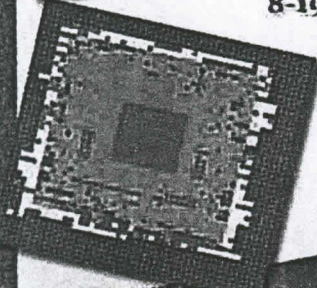
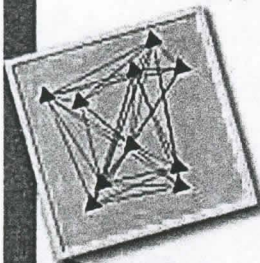




# International Training on Multi-Agents Systems for Natural Resources Management

(2 weeks)  
8-19 October 2001

Khon Kaen,  
Thailand



Organized and sponsored by:

**Ecor(II)Asia:** Ecoregional Initiative for the Humid/Sub-humid Tropics of Asia;  
**IRRI:** The International Rice Research Institute, Los Baños, Philippines  
(Program 4 and Training Center); **CF:** "Coopération Française", Southeast Asia  
Regional Cooperation Office; **CIRAD:** Centre de Coopération Internationale en  
Recherche Agronomique pour le Développement, France; **CIFOR:** Center for  
International Forestry Research; **IRD:** Institute of Research for Development,  
France; **Faculty of Agronomy,** Khon Kaen, Thailand

## About Multi-Agents Systems



Recent advances in the field of Distributed Artificial Intelligence (DAI), and the advent of more powerful microcomputers, are raising the level of interest in multi-agents systems for various applications. This is particularly true in Natural Resources Management (NRM) since multi-agents systems constitute powerful tools for studying interactions between societies and their environment. They can also provide solutions for scaling issues.

Development of the multi-agents systems approach is closely related to the problem of complexity (multiple scales and organization levels, multiple agents and viewpoints, etc.) and the related search for simple representations of the real world through modeling. Identifying the conditions that allow the co-viability of environmental/resources dynamics on one hand and socioeconomic dynamics on the other hand is increasingly seen as a key issue for sustainable NRM because it focuses on the interactions between various agents (individual or collective, each one having a certain autonomy) that are acting in a given environment. The multi-agents systems approach seems well

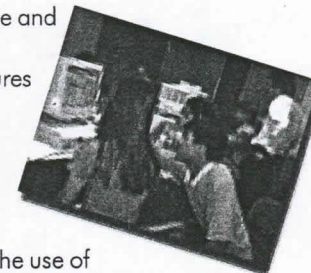


adapted to dealing with this core problem.



A multi-agents system is made up of a set of agents evolving in a common environment.

These agents communicate and interact. The system is characterized by its structures as well as its control and communication methods.



These artificial multi-agents systems are the subject of research in informatics. They require the use of computers or networks of computers to develop metaphors (social, biological, physical) expressing a vision of the real world as sets of interacting entities. Finally, they provide a way to simulate complex real situations, phenomena, or organizations.



Multi-agents systems are particularly efficient in exploring the consequences of interactions between components of a complex system:

- to implement a bottom-up approach for understanding realities,
- to study the dynamic linkage between the behavior of a whole entity and the behavior of its parts,
- to elucidate emerging phenomena,
- to study the viability of a system based on interactions between its parts.

Different types of applications for the simulation of complex systems can be mentioned:

- simulation of aggregate or reproductive behavior,
- simulation of the emergence of a specialization,
- simulation of social phenomena, of interactions between different kinds of users exploiting a common resource, of urban growth,
- simulation of runoff, etc.



## Objectives

- n To introduce multi-agents systems (MAS) and review the state of the art in applying MAS to several key scientific disciplines, with an emphasis on NRM issues;
- n To enable participants to develop their own simple MAS application by constructing and operating a MAS on a topic of their choice;
- n To identify future opportunities for developing the use and application of the MAS approach to key NRM issues in the region.

## Course Duration

The duration of the course will be for two weeks, i.e., from 8 to 19 October 2001.

## Course Venue

The course will be conducted at the Faculty of Agronomy, University of Khon Kaen, Thailand.

## Course Approach and Structure

The course will be using a combination of lectures, practical exercises, presentations, and discussion.



## Course Outline

DAY	LECTURES AND PRESENTATIONS (MORNING)	PRACTICAL EXERCISES (AFTERNOON)
1	General Introduction	Preliminary exercises on Smalltalk computer languages
2	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Introduction to the study of dynamics systems</li> <li>- Introduction to the game theory</li> <li>- Introduction to cellular automata</li> </ul>	Second range of exercises on Smalltalk languages
3	Theoretical approach to MAS, Part 1	Presentation of the common-pool resources and multi-agents systems (CORMAS) platform
4	Theoretical approach to MAS, Part 2	Practical exercise on using CORMAS platform for MAS
5	MAS and decision making process: case studies	Practical exercise on using CORMAS platform for MAS
<b>SATURDAY AND SUNDAY</b>		
6	State of the art in MAS: Ecology and geography	Construction of a prototype MAS
7	State of the art in MAS: Sociology and Economics	Construction of a prototype MAS
8	State of the art in MAS: Agronomy	Construction of a prototype MAS
9	Practicing on MAS: Irrigated systems, The "Shadoc" role playing game (irrigated systems)	Construction of a prototype MAS
10	Presentation and discussion of the prototypes built by the participants	Evaluation Plan for future training and collaboration on MAS

## Participants

The class will be limited to a maximum of 16 trainees. Participants should be professionals or graduate students working on complex issues in the field of integrated natural resources management at either conceptualization or implementation stages. They should be familiar with the PC environment, but no special skills in mathematics or computer programming are required.

## Training Fee

Approximately 800 USD for non-sponsored participants (not including travel and accommodation).

## Trainers

Dr. François Bousquet, CIRAD- IRRI Researcher, Project 11, Social Science Division, IRRI

Dr. Christophe Le Page, ERE-TERA, CIRAD, France

Dr. Guy Trébuil, CIRAD-CA, France, and APPA Division, IRRI

Dr. Stanislas Boissau, Wageningen University and SAM-Regional Project in Vietnam

Electronic copies of the brochure and the IRRI training course application form (ND Form 1) are available at  
<http://198.93.230.216/training/catalog.htm#simulation> and  
[http://tesrv1:8080/application\\_form3.htm](http://tesrv1:8080/application_form3.htm)

For further inquiries send e-mail to [inquiry@irri.exch.cgiar.org](mailto:inquiry@irri.exch.cgiar.org) or send fax to (63-2)891-1292

**International Training Programme  
on Multi-Agents Systems  
for Natural Resources Management  
8-19 October 2001**

*Please attach this to the official IRRI application  
form for group training (ND Form 1; the digital  
form is available at the IRRI website).*

Name: \_\_\_\_\_

Address:

\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

A few words about my interest in MAS  
applications and how would I apply it to  
my research:

\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

**Contact Addresses**

IRRI

**Dr. Suan-Pheng Kam**  
GIS/IP Laboratory, IRRI  
DAPO Box 7777  
Metro Manila, Philippines  
Phone: (63-2) 845-0563 ext. 592/627  
Fax: (63-2) 891-1292  
E-mail: S.Kam@cgiar.org

IRRI- Bangkok Office

**Dr. Francois Bousquet**  
Ministry of Agriculture and Cooperatives  
P.O. Box 9-159  
Bangkhen, Bangkok 10900  
THAILAND  
Phone: (66-2)579-5249; 579-9493;  
579-1581  
Fax: (66-2)561-4894  
E-mail: bousquet@cirad.fr

THAILAND

**Dr. Chaicharn Wongsamun**  
Faculty of Agronomy  
Khon Kaen University  
Khon Kaen, Thailand



## Annexe 2. Liste des participants à la formation 2001

### Liste des stagiaires

No.	Name	Institute/Address
1	Dr. Rhodora M. Gonzalez <a href="mailto:Rhogon@yahoo.com">Rhogon@yahoo.com</a>	Department of Geodetic Engineering University of the Philippines Diliman, Quezon City 1101 The Philippines
2	Mr. Marc M. Delgado <a href="mailto:Gin_hic@yahoo.com">Gin_hic@yahoo.com</a>	Institute of Biological Sciences University of the Philippines Los Banos College, Laguna <b>The Philippines 4031</b>
3	Dr. Damasa M. Macandog (Damee) <a href="mailto:macandog@pacific.net.ph">macandog@pacific.net.ph</a>	Institute of Biological Sciences University of the Philippines Los Banos College, Laguna <b>The Philippines 4031</b>
4	Mr. Tapan Kumar Sasmal <a href="mailto:Tapansasmal@hotmail.com">Tapansasmal@hotmail.com</a>	<b>Agricultural Science Unit</b> <b>Indian Statistical Institute</b> <b>203, B.T. Road</b> <b>Kolkata 700 035 West Bengal, India</b>
5	Mr. Le Anh Tuan <a href="mailto:latuan@ctu.edu.vn">latuan@ctu.edu.vn</a>	College of Technology Can Tho University Can Tho, Vietnam
6	Mr. Le Canh Dung <a href="mailto:Lcdung@ctu.edu.vn">Lcdung@ctu.edu.vn</a>	Sustainable Resource Management Department Farming Systems Institute, Can Tho University <b>Can Tho, Vietnam</b>
7	<b>Mr. Vu Dinh Tuan</b> <a href="mailto:Vudinhtuan2001@yahoo.com">Vudinhtuan2001@yahoo.com</a>	National Institute for Soils and Fertilizers (NISF) Dong Ngac, Tu Liem <b>Hanoi, Vietnam</b>
8	Mr. Vu Manh Quyet <a href="mailto:Solgen@hn.vnn.vn">Solgen@hn.vnn.vn</a>	National Institute for Soils and Fertilizers (NISF) Dong Ngac, Tu Liem <b>Hanoi, Vietnam</b>
9	Mr. Vichai Paksa <a href="mailto:Wpakas@hotmail.com">Wpakas@hotmail.com</a>	<b>JIRCAS-KKU Project</b> <b>Faculty of Agriculture</b> Khon Kaen University Khon Kaen 40002 Thailand
10	Dr. Yothin Konboon <a href="mailto:Ykonboon@ubonrice-doa.in.th">Ykonboon@ubonrice-doa.in.th</a>	Ubon Ratchathani Rice Research Center P. O. Box 65 Ubonratchathani 34000, Thailand
11	Ms. Muangpong Juntopas <a href="mailto:juntopas@loxinfo.co.th">juntopas@loxinfo.co.th</a>	Centre for Ecological Economics (CEE) Faculty of Economics, Chulalongkorn University, Bangkok 10330 Thailand
12	Dr. Mongkon Ta-oun <a href="mailto:mta_oun@hotmail.com">mta_oun@hotmail.com</a>	Department of Land Resources and Environment, Faculty of Agriculture Khon Kaen University Khon Kaen 40002 Thailand

13	Mr.Vichian Kerdsuk (Kop) <a href="mailto:vich_ke@kku.ac.th">vich_ke@kku.ac.th</a>	Research and Development Institute Khon Kaen University Khon Kaen 40002 Thailand
14	Ms.Wachira Faijaroenmongkol (Ying) <a href="mailto:nedoae@doae.go.th">nedoae@doae.go.th</a>	Northeastern Regional Agricultural Extension Office Tha Pra, Amphur Muang Khon Kaen 40000 Thailand
15	Ms.Uraiwan Inmuang (Lin) <a href="mailto:uraiwan@kku.ac.th">uraiwan@kku.ac.th</a>	Department of Environment Health Science Faculty of Public Health Khon Kaen University Khon Kaen 40002 Thailand
16	Dr.Vichian Plemkamol <a href="mailto:vicple@mail.kku.ac.th">vicple@mail.kku.ac.th</a>	Department of Agricultural Engineering Faculty of Engineering Khon Kaen University Khon Kaen 40002 Thailand

### Liste des observateurs

No.	Name	Institute/Address
1	Mr. Saran Parisutthikul <a href="mailto:saran@agri.ubu.ac.th">saran@agri.ubu.ac.th</a>	Faculty of Agriculture Ubon Ratchathani University VarinChamrap,Ubon Ratchathani 34190 Thailand
2	Mr. Warong Naivinit <a href="mailto:warong@agri.ubu.ac.th">warong@agri.ubu.ac.th</a>	Faculty of Agriculture Ubon Ratchathani University VarinChamrap,Ubon Ratchathani 34190 Thailand
3	Dr. Sitanon Jesdapipat <a href="mailto:jsitanon@hotmail.com">jsitanon@hotmail.com</a> <a href="mailto:sitanon@hotmail.com">sitanon@hotmail.com</a> <a href="mailto:jsitanon@loxinfo.co.th">jsitanon@loxinfo.co.th</a>	Director, Centre for Ecological Economic (CEE) Faculty of Economics, Chulalongkorn University, Bangkok 10330 Thailand
4	Mr. Piyasak Ontaworn <a href="mailto:ontaworn@yahoo.com">ontaworn@yahoo.com</a>	Centre for Ecological Economics (CEE) Faculty of Economics, Chulalongkorn University Bangkok 10330 Thailand
5	Dr. Nuntiya Hutunuwat <a href="mailto:nontiyah@agri.ubu.ac.th">nontiyah@agri.ubu.ac.th</a>	Faculty of Agriculture Ubon Ratchathani University Varinchamrab, Ubon Ratchathani 34190 Thailand
6	Dr. Aran Patanothai <a href="mailto:aran@mail.kku.ac.th">aran@mail.kku.ac.th</a>	Department of Agronomy Faculty of Agriculture Khon Kaen University Khon Kaen 40002 Thailand
7	Dr.Suchint Simaraks <a href="mailto:suchint@kku1.kku.ac.th">suchint@kku1.kku.ac.th</a>	Department of Animal Science Faculty of Agriculture Khon Kaen University Khon Kaen 40002 Thailand



8	Dr. Viriya Limpinuntana <a href="mailto:viriya@mail.kku.ac.th">viriya@mail.kku.ac.th</a>	Department of Agronomy Faculty of Agriculture Khon Kaen University Khon Kaen 40002 Thailand
9	Ms.Nongluck Suphanchaimart (Noi) <a href="mailto:nongluck@mail.kku.ac.th">nongluck@mail.kku.ac.th</a>	Department of Agricultural Economics Faculty of Agriculture Khon Kaen University Khon Kaen 40002 Thailand
10	Dr. Krik Pannengpetch <a href="mailto:krik@mail.kku.ac.th">krik@mail.kku.ac.th</a>	Department of Agronomy Faculty of Agriculture Khon Kaen University Khon Kaen 40002 Thailand
11	Dr. Chaicharn Wongsamun (Chai) <a href="mailto:chaichan@kku.ac.th">chaichan@kku.ac.th</a>	Department of Agricultural Extension Faculty of Agriculture Khon Kaen University Khon Kaen 40002 Thailand
12	Dr. Kritapon Sommart (Krit) <a href="mailto:kritapon@kku.ac.th">kritapon@kku.ac.th</a>	Department of Animal Science Faculty of Agriculture Khon Kaen University Khon Kaen 40002 Thailand
13	Ms. Thanaporn Krasuaythong (Noi) <a href="mailto:thanaporn@mail.kku.ac.th">thanaporn@mail.kku.ac.th</a>	Department of Agricultural Economics Faculty of Agriculture Khon Kaen University Khon Kaen 40002 Thailand
14	<b>Dr. Kannitha Krongthamchat</b> (Nid) <a href="mailto:kkanni@kku.ac.th">kkanni@kku.ac.th</a>	Department of Environment Health Science Faculty of Public Health Khon Kaen University Khon Kaen 40002 Thailand

### Liste des formateurs

No.	Name	Institute/Address
1	Dr. Christophe Le Page <a href="mailto:christophe.le_page@cirad.fr">christophe.le_page@cirad.fr</a>	ERE Program, TERA Department Cirad Avenue Agropolis 34398 Montpellier Cedex 5 France
2	Dr. François Bousquet <a href="mailto:francois.bousquet@cirad.fr">francois.bousquet@cirad.fr</a>	IRRI-Cirad Project P.O. Box 9-159 Chatuchak, Bangkok 10900 Thailand
3	Dr. Guy Trébuil <a href="mailto:guy.trebuil@cirad.fr">guy.trebuil@cirad.fr</a>	IRRI-Cirad Project P.O. Box 9-159 Chatuchak, Bangkok 10900 Thailand

4	Mr. Stanislas Boissau <a href="mailto:sboissau@ifrance.com">sboissau@ifrance.com</a> <a href="mailto:sboissau@ftp.vn">sboissau@ftp.vn</a>	Communication and Innovation Studies Group, Wageningen University and Research Centre, De Leeuwenborch 6706KN Wageningen, The Netherlands
5	Mr. Nicolas Bécu <a href="mailto:nicolas_becu@yahoo.com">nicolas_becu@yahoo.com</a>	Engref, <i>Cemagref</i> France

### Liste des organisateurs à KKU

Chairman of organizing committee :

Vice-Chairman of organizing committee :

Member of organizing committee :

Training Assistant, Computer Laboratory :

Administrative Coord., Off. of International Agriculture:

Secretary, Office of International Agriculture :

Finance and Accounting Assistant :

Audio-Visual Technical Assistance :

Logistics assistant :

Dr. Chaicharn Wongsamun

Dr. Yupa Hanboonsong

Dr. Kritapon Sommart

Ms. Russamee Chuchee

Ms. Piyaporn Phothiluck

Ms. Thithiporn Hanpee

Ms. Nardchuda Aranyanart

Mr. Samkhan Homchuen

Ms. Sug Phengtummee



**Annexe 3.    Ressources mobilisées pour l’organisation de cette formation SMA pour l’INRM en 2001 à la Faculté d’Agriculture de Khon Kaen.**

**(en milliers de francs)**

<b>Investisseur</b>	<b>MAE</b>	<b>IRRI</b>	<b>CIRAD</b>	<b>KKU</b>	<b>EU</b>	<b>TOTAL</b>
<b>Voyages et hébergement</b>	<b>46</b>		<b>**</b>		<b>50</b>	
<b>Bourses de formation</b>	<b>54</b>	<b>20</b>				
<b>Logistique et matériels</b>		<b>40</b>		<b>*</b>		
<b>Equipements</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>		<b>0</b>
<b>TOTAL</b>	<b>100</b>	<b>60</b>	<b>**</b>	<b>**/*</b>	<b>50</b>	<b>210</b>

**Nota :**

**\* : Laboratoire informatique (8 ordinateurs), transports, charges en personnel, etc.**

**\*\* : Coûts en personnel.**

#### Annexe 4. Programme détaillé de la formation

Day/Date	Time	Subject/Activity
Sunday, 7 Oct 2001		Arrival of participants
Monday, 8 Oct 2001	08.00 hrs 08.30 hrs 09.00 hrs  10.00 hrs 10.15 hrs 10.30 hrs 10.45 hrs 12.00 hrs 13.00 hrs 15.00 hrs 15.30 hrs 17.00 hrs 18.30 hrs	<b>Depart from Kosa Hotel</b> Registration at Kavi Chutikul Room, Faculty of Agriculture Opening Ceremony -Introduction and Greeting by Dr.Chaicharn Wongsaman, Chairman of Organizing Committee -Welcome Remarks by Dr.Guy Trebuil, IRRI -Opening Address by Associate Prof.Dr.Anake Topark-ngam, Dean, Faculty of Agriculture, Khon Kaen University - Group Picture Taking <b>Coffee break</b> - Introduction of participants and staff Presentation of the course objectives and contents FishBanks Game <b>Lunch</b> Practice: Smalltalk <b>Coffee break</b> Practice: Smalltalk (Cont.) Depart from Faculty of Agriculture for Kosa Hotel <i>Welcome Dinner (Room : Mong Kut Nguen, Second Floor, Kosa Hotel)</i>
Tuesday, 9 Oct 2001	08.00 hrs 08.30 hrs 10.00 hrs 10.30 hrs 12.00 hrs 13.00 hrs 15.00 hrs 15.30 hrs 17.00 hrs 19.00 hrs	Depart from Kosa Hotel Lecture: System Dynamics <b>Coffee break</b> Lecture: Game Theory <b>Lunch</b> Practice: Smalltalk <b>Coffee break</b> Practice: Smalltalk(Cont.)  <b>Depart from Faculty of Agriculture for Kosa Hotel</b> Practical Work: at <i>KSC.Internet Shop, Second Floor Oasis Plaza</i>
Wednesday, 10 Oct 2001	08.00 hrs 08.30 hrs 10.00 hrs 10.30 hrs 12.00 hrs 13.00 hrs 15.00 hrs 15.30 hrs 17.00 hrs 19.00 hrs	Depart from Kosa Hotel Lecture: Cellular Automata <b>Coffee break</b> Lecture: Multi-Agent Systems (theory) <b>Lunch</b> Practice: Cellular Automata (Cormas) <b>Coffee break</b> Practice: Cellular Automata (Cormas) Depart from Faculty of Agriculture for Kosa Hotel Practical Work: <i>KSC.Internet Shop (Oasis Plaza)</i>
Course Schedules (Cont.)		
Day/Date	Time	Subject/Activity
Thursday, 11 Oct 2001	08.00 hrs 08.30 hrs 10.00 hrs 10.30 hrs	Depart from Kosa Hotel Lecture: Multi-Agent Systems (theory) <b>Coffee break</b> Lecture: Multi-Agent Systems (theory) (Cont.)



	12.00 hrs 13.00 hrs 15.00 hrs 15.30 hrs 17.00 hrs 19.00 hrs	<b>Lunch</b> Practice: Situated Agents (Cormas) <b>Coffee break</b> Practice: Situated Agents (Cormas) (Cont.) Depart from Faculty of Agriculture for Kosa Hotel Practical Work: <i>KSC.Internet Shop (Oasis Plaza)</i>
Friday, 12 Oct 2001	08.00 hrs 08.30 hrs 10.00 hrs 10.30 hrs 12.00 hrs 13.00 hrs 15.00 hrs 15.30 hrs 17.00 hrs 19.00 hrs	Depart from Kosa Hotel Lecture: Multi-Agent Systems, Applications to INRM <b>Coffee break</b> Lecture: Multi-Agent Systems, Applications to INRM(Cont.) <b>Lunch</b> Practice: Communicating Agents (Cormas) <b>Coffee break</b> Practice: Communicating Agents (Cormas) (Cont.) Depart from Faculty of Agriculture for Kosa Hotel Practical Work: <i>KSC.Internet Shop (Oasis Plaza)</i>
Saturday, 13 Oct 2001	08.00 hrs	Depart from Kosa Hotel for a study tour and sightseeing -Nong Khai Province (Mekhong River, shopping Indo-Chinese products, Thai-Laotian Friendship Bridge, Scaptures from beliefs and imagination) - Silk weaving village - Ubonratana Dam
Sunday, 14 Oct 20001		Free Day
Monday, 15 Oct 2001	08.00 hrs 08.30 hrs 10.00 hrs 10.30 hrs 12.00 hrs 13.00 hrs 15.00 hrs 15.30 hrs 17.00 hrs 19.00 hrs	Depart from Kosa Hotel  <b>The Shadoc Role Game</b> <b>Coffee break</b> The Shadoc Role Game (Cont.) <b>Lunch</b> Group projects <b>Coffee break</b> Group projects Depart from Faculty of Agriculture for Kosa Hotel Practical Work: <i>KSC.Internet Shop (Oasis Plaza)</i>
Tuesday, 16 Oct 2001	08.00 hrs 08.30 hrs 10.00 hrs 10.30 hrs 12.00 hrs 13.00 hrs 15.00 hrs 15.30 hrs 17.00 hrs 19.00 hrs	Depart from Kosa Hotel Lecture: Multi-Agent Systems INRM: Case Studies <b>Coffee break</b> Lecture: Multi-Agent Systems INRM: Case Studies (Cont.) <b>Lunch</b>  <b>Group projects</b> <b>Coffee break</b> Group projects Depart from Faculty of Agriculture for Kosa Hotel Practical Work: <i>KSC.Internet Shop (Oasis Plaza)</i>
Course Schedules (Cont.)		
Day/Date	<b>Time</b>	Subject/Activity
Wednesday, 17 Oct 2001	08.00 hrs 08.30 hrs 10.00 hrs 10.30 hrs 12.00 hrs 13.00 hrs	Depart from Kosa Hotel Lecture: Multi-Agent Systems and Social Sciences <b>Coffee break</b> Lecture: Multi-Agent Systems and Social Sciences (Cont.) <b>Lunch</b> Group projects

	15.00 hrs 15.30 hrs 17.00 hrs 19.00 hrs	<b>Coffee break</b> Group projects Depart from Faculty of Agriculture for Kosa Hotel Practical Work: <i>KSC.Internet Shop (Oasis Plaza)</i>
Thursday, 18 Oct 2001	08.00 hrs 08.30 hrs  10.00 hrs 10.30 hrs  12.00 hrs 13.00 hrs 15.00 hrs 15.30 hrs 17.00 hrs 18.30 hrs	Depart from Kosa Hotel Lecture: Multi-Agent Systems and Ecology, Artificial Landscapes <b>Coffee break</b> Lecture: Multi-Agent Systems and Ecology, Artificial Landscapes (Cont.) <b>Lunch</b> Group projects <b>Coffee break</b> Group projects Depart from Faculty of Agriculture for Kosa Hotel <i>Farewell Dinner (Room : Mong Kut Nguen, Second Floor, Kosa Hotel)</i>
Friday, 19 Oct 2001	08.00 hrs 08.30 hrs 10.00 hrs 10.30 hrs 12.00 hrs 13.00 hrs 15.00 hrs 15.30 hrs 16.30 hrs  18.50 hrs 20.20 hrs	Depart from Kosa Hotel Presentation of projects <b>Coffee break</b> Presentation of projects <b>Lunch</b> General discussion and Evaluation <b>Coffee break</b> Closing Ceremony Depart from Faculty of Agriculture for Kosa Hotel  Depart from Kosa Hotel for Khon Kaen Airport Departure from Khon Kaen
Saturday, 20 Oct 2001	08.00 hrs 09.25 hrs	Depart from Kosa Hotel for Khon Kaen Airport Departure from Khon Kaen



**Annexe 5.      Présentation de la plate forme de modélisation « Cormas »**

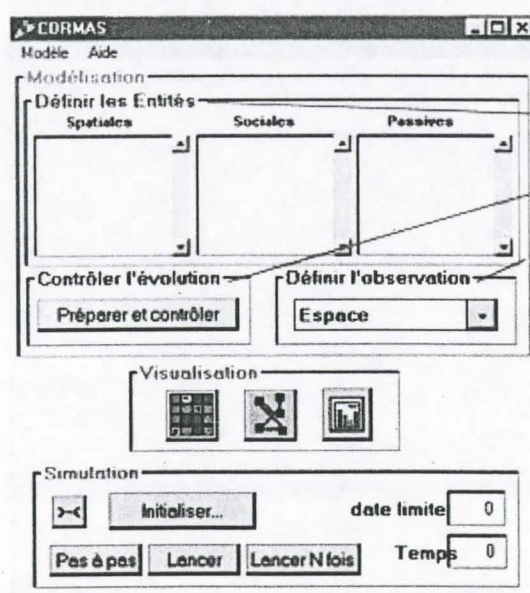
## Présentation de Cormas

- Présentation
- Télécharger Cormas
- Exemples de modèles
- Guides pratiques
- liste des bugs
- FAQ

Il existe quelques environnements de programmation dédiés à la création de systèmes multi-agents. Nous pouvons les classer en deux catégories: certains d'entre-eux sont orientés vers une communication entre systèmes distribués, d'autres sont axés vers la construction de modèles de simulation (voir page des liens).

L'environnement de programmation CORMAS appartient à cette deuxième catégorie, avec une spécificité dans le domaine de la gestion des ressources renouvelables. Il offre un cadre de développement de modèles de simulation des modes de coordination entre des individus et des groupes qui exploitent ces ressources en commun. Ce cadre se structure en trois modules.

- Un premier module permet de définir les entités du système à modéliser, que l'on appelle des agents informatiques, et leurs interactions. Ces interactions s'expriment par des procédures de communication directe (envois de messages), et/ou par le fait plus indirect de partager le même support spatial.
- Le second module concerne le contrôle de la dynamique globale (ordonnancement des différents événements d'un pas de temps du modèle).
- Un troisième module permet de définir une observation de la simulation selon des points de vue. Cette fonctionnalité autorise l'intégration, dans le processus de modélisation, des modes de représentation.



1er module  
2ème module  
3ème module

Interface de Cormas

CORMAS facilite le travail de construction du modèle en proposant au



sein des ces trois modules des éléments prédéfinis. Parmi ces éléments figurent les entités-type, qui sont des classes SmallTalk génériques à partir desquelles, par spécialisation et affinage, l'utilisateur définit des entités particulières pour les besoins de son application.

CORMAS est une plateforme de simulation basée sur l'environnement de programmation VisualWorks, qui permet de développer des applications en Smalltalk. Le logiciel peut être téléchargé. Les guides pratiques sont disponibles en ligne.



**Centre de coopération internationale en recherche  
agronomique pour le développement**  
Informations légales © Copyright Cirad 2001 - [green@cirad.fr](mailto:green@cirad.fr)

**Annexe 6.   Présentation des prototypes de modèles élaborés par les stagiaires**



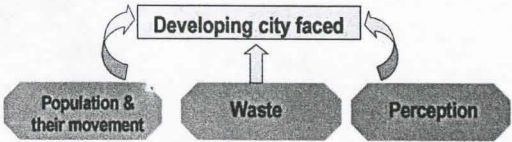
Dynamic pollution in developing urban area

Case study in Hanoi - Viet Nam



By : Vu Dinh Tuan  
Vu Manh Quyet  
with help : Staislas Boissau

Question



How these processes occur ?

➡ Can we simulate these processes ?

Individual character

People	Knowledge
	High
	Low

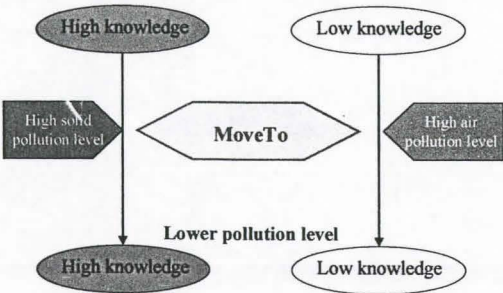
Parameter of the environment

Waste	Low	Medium	High
Solid (kg/100m <sup>2</sup> )	30	30-60	>60
Liquid (l/100m <sup>2</sup> )	<10	10-20	>20
Air (mg CO <sub>2</sub> /m <sup>3</sup> )	<50	50 - 80	>80

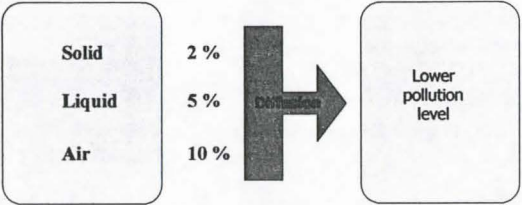
Released waste

Pollution \ Knowledge	High	Low
	High	Low
Solid (kg)	1	15
Liquid (l)	1	2
Air (unit)	15	1

Individual reaction & Dynamic



**Wastes diffusion**



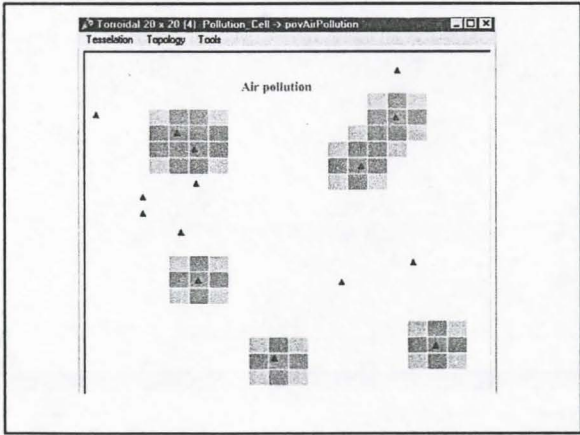
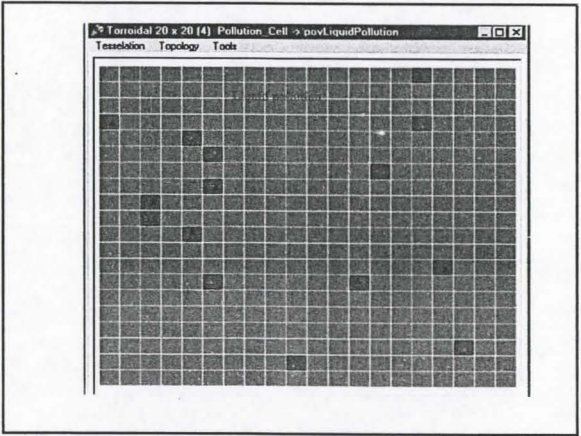
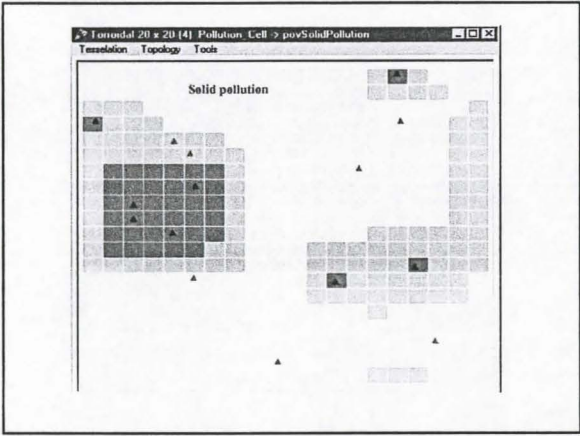
**Simulation results, conclusion & next question**

**Result :** See Cormas model

**Conclusion :** Low knowledge concentrate to some plots

**Next questions :**

- Relationship between low and high knowledge?
- Approach to natural environment parameters



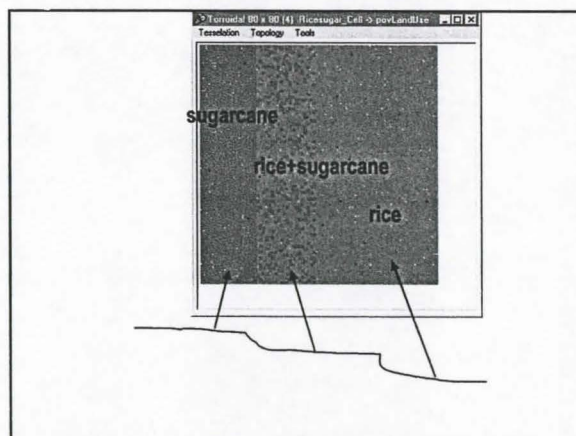
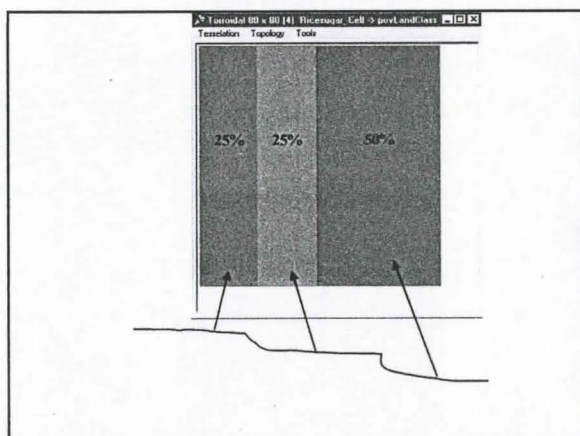


# The effect of sugarcane expansion on land use pattern of upper paddy in Korat Basin Northeast Thailand

Vichian Plermkamon  
Mongkon Ta-oun  
Wichai Paksa

## Questions

1. How change of planted areas from rice to sugar cane in upper paddy
2. What factors that will have influence to change from upper paddy to sugar cane production



### Rice

#### Lower Land

-no Sugarcane 400 kg./rai  
-with Sugarcane 500kg./rai

#### Upper paddy

-300 kg./rai

### Sugarcane

#### Upper paddy

-1st Year 15 ton./rai  
-2nd Year 8 ton./rai

#### Upland

-1st Year 15 ton./rai  
-2nd Year 8 ton./rai

### Price

Rice: 5,000 baths/ton

Sugarcane: 600 bath./ton

### Investment

#### 1 st Year

- Sugarcane: 5,000 baths/rai  
- Rice: 1,500 baths/rai

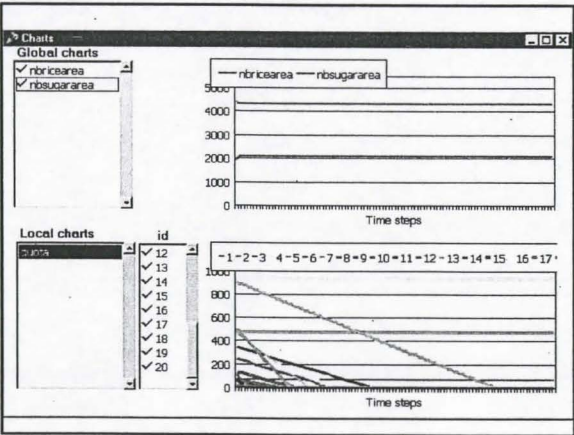
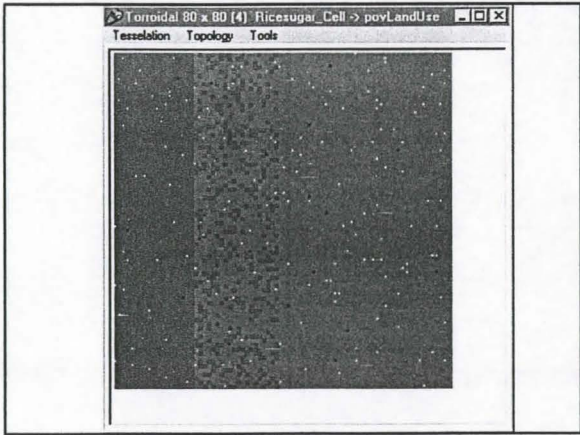
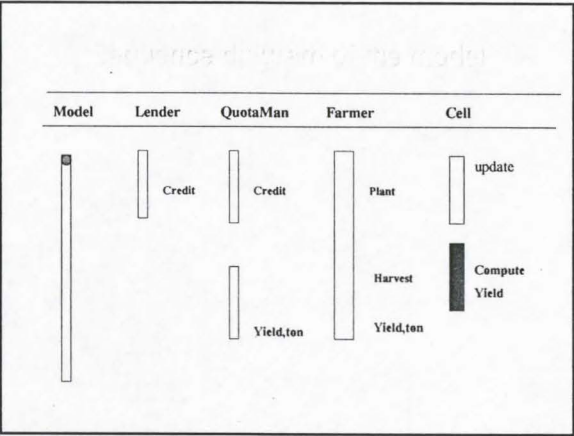
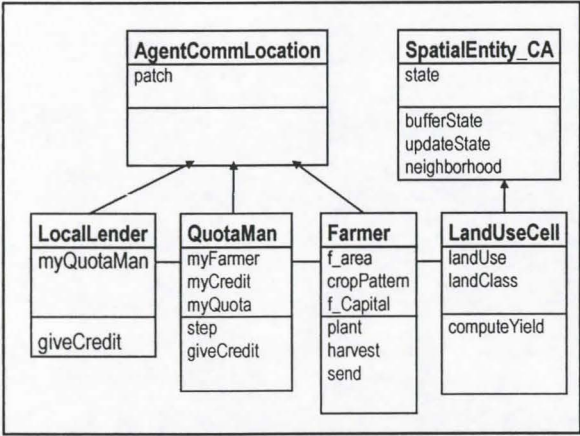
#### 2 nd Year

- Sugarcane: 2,000 baths/rai  
- Rice: 1,500 baths/rai

Farmer		QuotaMan	
(no. of farmer) = 162		(no. of QuotaMan) = 20	
Area	farmers	Quota	QuotaMans
< 5 rai	20	< 100 ton	10
6-10	25	100-500	7
11-20	35	> 500	3
21-50	58		
> 50	24		

Criteria for sugarcane expansion

Farming area <=10 rai  
Lowland or Upper paddy : Rice only  
Upland : Sugarcane only  
  
Farming area > 10 rai  
Lowland : Rice only  
Upper paddy : Rice + Sugarcane  
Upland : Sugarcane only



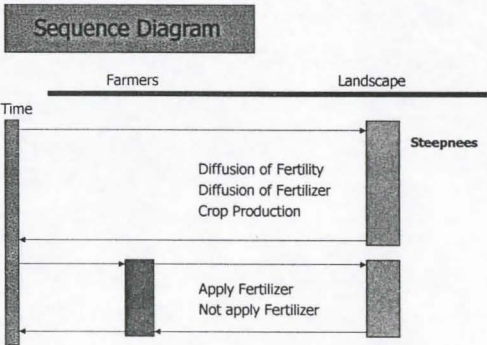
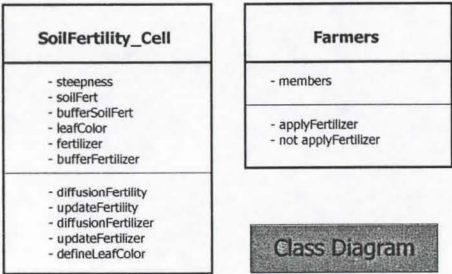


Fertilizer Management for Sustainable Crop Production

SmallTalk Man: Saran  
BigTalk Team: Yothin  
Wichian  
Warong

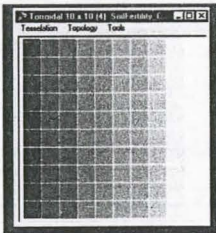
Crop Production in NE Thailand

- Agricultural areas in NE Thailand
  - Biophysical diversity and soil degradation.
  - In many areas, crops are grown on sloping land.
  - Soils in upper slope are degraded in more accelerating rate.
- How can we sustain soil productivity and crop production.



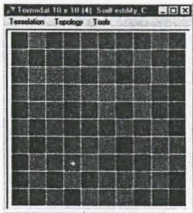
Steepness

Direction: west to south  
Level: 0 - 10  
Fertilizer applied and  
soil nutrients will be  
moved down the slope.



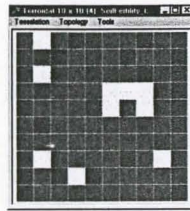
Soil Fertility Level

- Level:
- Very low
  - Low
  - Medium
  - High
  - Very high
- Randomly placed in  
plots



### Crop Performance

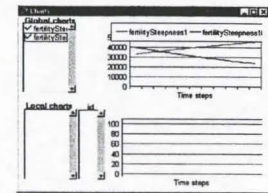
- Crop performance depends on soil fertility levels in each patch.
- 3 levels of crop performance
  - poor (yellow)
  - fair (light green)
  - good (dark green)



### Results

In long-term

- Soil fertility at lower slope will increase and will decrease in upper slope.
- Appropriate measures (e.g. fertilizer application) can be used to sustain soil productivity.



### To improve this model

- Integrates socio-economic;
  - land tenure.
  - Distance of farm from village.
  - Etc
- Integrates GIS;
  - Soil type.
  - Slope
  - etc.



# Coastal Area Rice – Shrimp System

## MAS Simulation Project

(Case study in the Mekong Delta, Vietnam)

### Advisors

- Dr. FRANÇOIS BOUSQUET
- Dr. C. LE PAGE
- Dr. STANISLAS BOUSSAT

### List of Participants

- Ms. RHODORA M. GONZALEZ
- Mr. MUANGTONG P. THAMAS
- Mr. THANH TUAN
- Mr. LE CANH DUNG
- Mr. PIYASAK ONTAKARN

## Background

& saline water traditional rice production and natural fisheries.

- For food security and rice export, VN Government decided to expand the rice cultivation area by increasing irrigation system. This policy may effect the shrimp farmers.
- Low rice price and high shrimp price leading to conflicts between rice and shrimp producers.

### Project area

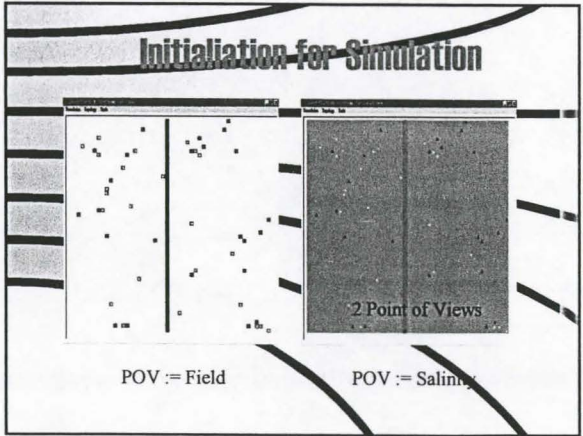
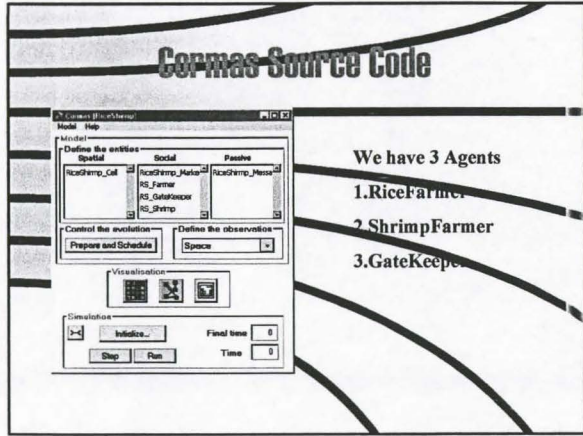
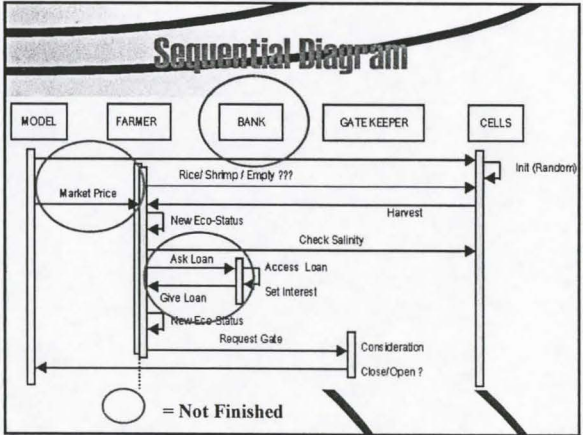
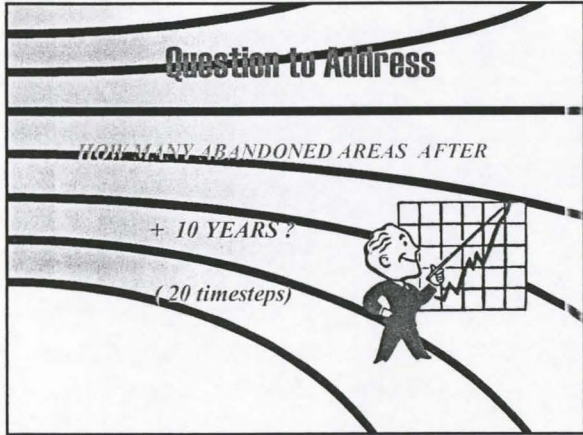
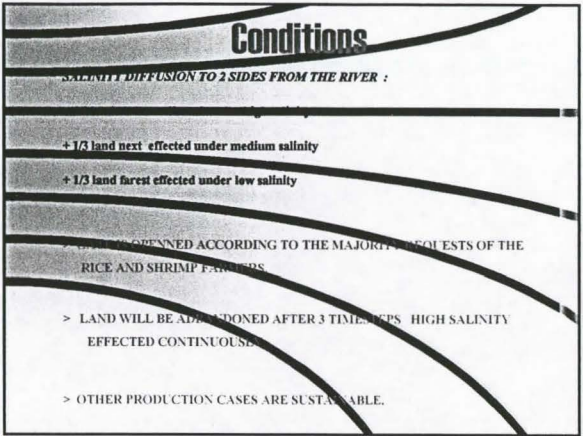
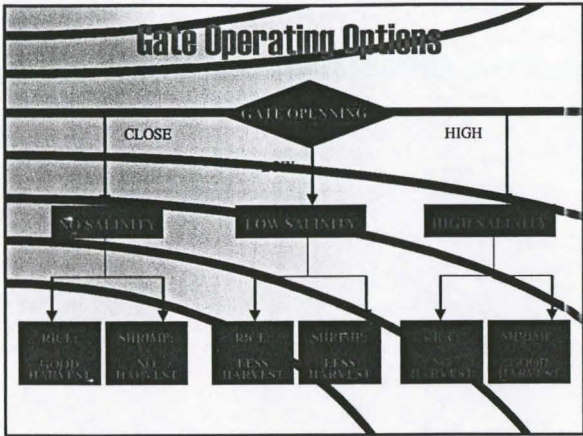
## Problems and Issues

For solving the conflicts and compromising the benefits between rice and shrimp production. We have 2 issues:

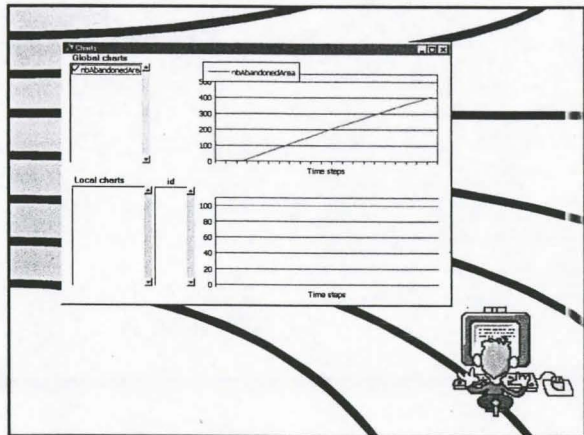
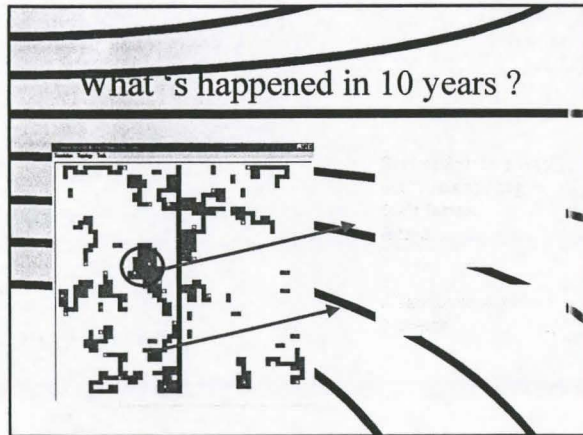
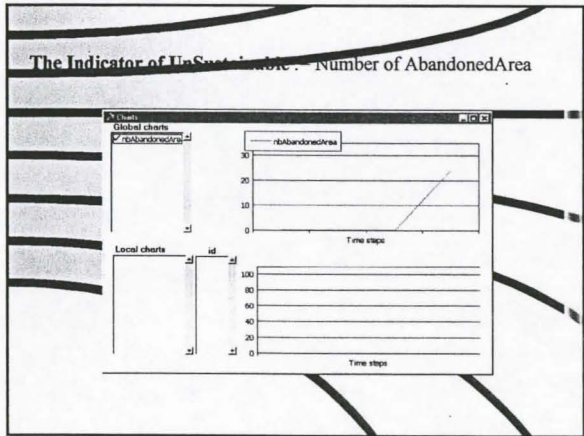
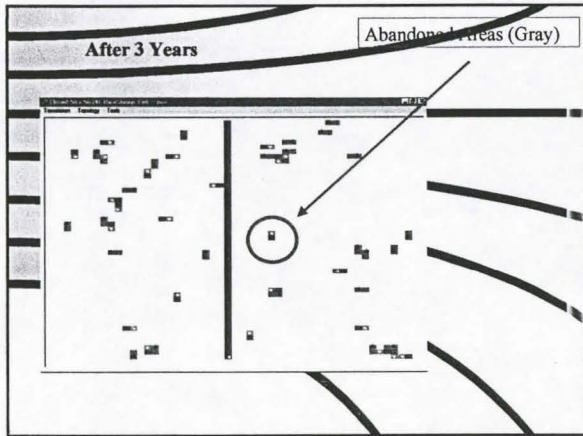
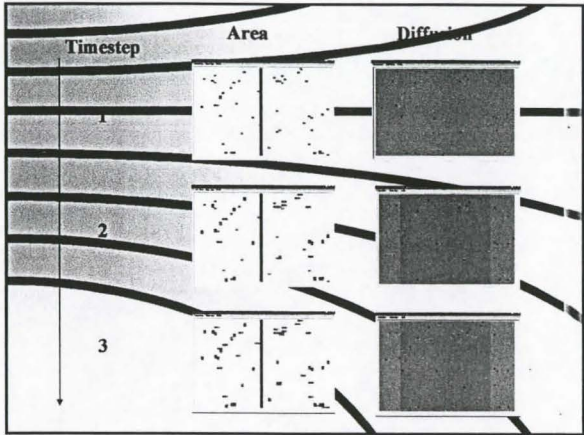
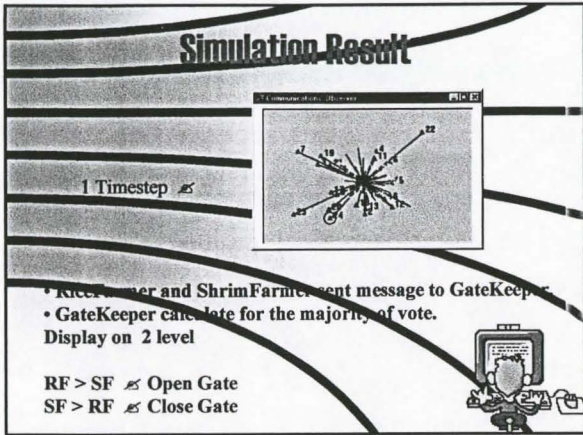
- Zoning of land uses for rice and shrimp from
- Proposing the most sustainable land use through water management

## Field Model

The diagram illustrates a field model where a farmer is situated between two fields. A gate is located on a road/dike that separates the fields from the sea. Arrows indicate salinity diffusion from the sea through the gate into the fields.







## Multi-Agent Simulation of Cropping Technology Adoption in Tropical Upland Areas

Demi Macandog  
Tapan Sasmal  
Marc Delgado  
STAN ("")

### Question

What are the driving variables for the adoption of leguminous crop intercropping in upland rice and corn areas?

### Issues in tropical upland areas

#### Biophysical

- declining crop yield
- low soil fertility level
- soil erosion

#### Socioeconomic

- low family income
- limited farm labor
- low level of education

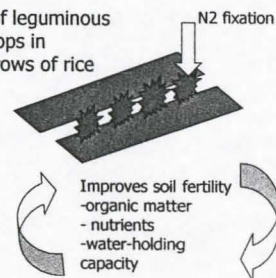
### Features of Upland Smallholder Farms

- range of farm area: 0.5-3 ha
- cropping system: rice or corn monocrop
- rainfed agriculture
- situated in undulating topography
- marginal soil fertility level



### Features of Intercropping Technology

Planting of leguminous annual crops in between rows of rice or corn.



### Objectives of the MAS model:

1. To demonstrate the interactions between agents in the adoption of a new technology; and
2. To analyze the driving variables that influence the decision-making process of upland farmers in adopting a new technology.

### Assumptions in the model:

1. Access to information about new technology will be facilitated by the extension worker.
2. The adoption index of a farmer is a function of his social, financial and biophysical capitals.
3. Banking institutions will provide financial capital to farmers with low adoption index.

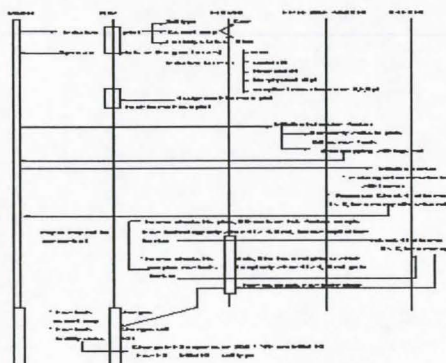
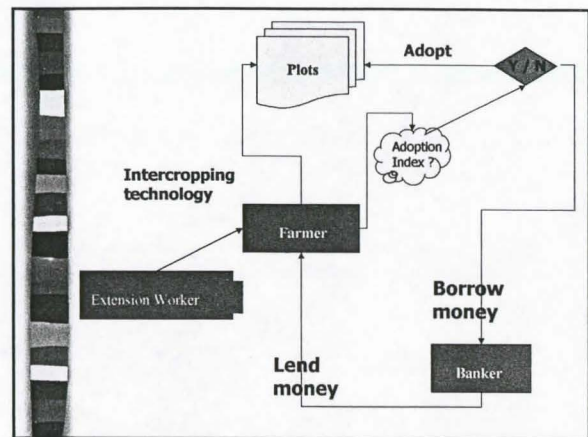


### Model calibration

#### Initialization

- 1 cell = 0.5 ha
2. Range of land area per farmer = 0.5 - 3.0 ha (1-6 cells)
3. Equal proportion of farmers having 1, 2, 3, 4, 5 and 6 cells
4. Total number of cells = 400 cells
5. Total number of Agents:

**Farmers = 100   Extension Workers = 10  
Banker = 1**



### Conclusion

1. The availability of financial capital enables majority of the farmers to adopt a new technology.
2. Access to information via the neighbourhood and the extension worker allows for quicker dissemination of the technology.

### Further Improvements of the Model

1. Create spatial data on land use, soil type, soil fertility, actual farm location (polygons).
2. Link GIS data to the CORMAS model.
3. Conduct household and secondary literature surveys to collate socio-economic data and perception level of the farmer.
4. Computation of adoption index of individual farmers based on actual social, financial and biophysical capital.
5. Incorporate bank policies in lending farm capital.
6. Develop decision-support system that will help local government in the management of natural resources.

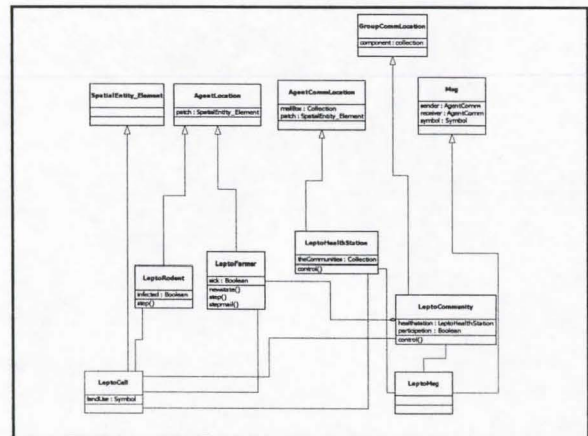
**Distribution**

Ms. Uraiwan

**Advisor : Dr. C. Le Page**

Rodent (50% infected)	Farmer (normal)	Sick Farmer
--------------------------	--------------------	-------------

### Classes Diagram of Leptospirosis



Number of Farmers : 100  
 Number of Communities : 5  
 (1 com = 20 farmers)  
 Number of Rodent : 100  
 (infected 50%)



1. If normal farmer and infected rodent move to the same patch, normal farmer will be change to sick ( $p=0.1$ )
2. In each community has sick farmers  $\geq 2$  cases, the community will send message to health station, then health station will control the disease (sick farmer  $\rightarrow$  normal)





**Annexe 7.     Formulaire d'évaluation de la formation par les stagiaires**

# Evaluation Form

## Multi-Agents Systems for Natural Resource Management

8-19 October, 2001

Faculty of Agriculture, Khon Kaen University, Thailand

Your cooperation in completing this questionnaire will be greatly appreciated. The information you provide will be useful in planning future events and will help resource persons and course organizers to improve their materials and presentations.

### Biographical Information

Name: \_\_\_\_\_ Age: \_\_\_\_\_ Sex: \_\_\_\_\_  
(Optional)

Country: \_\_\_\_\_ Educational Attainment: \_\_\_\_\_  
Primary Occupation: \_\_\_\_\_

**A.**  
**Overall**  
**Reaction**

In general, I would rate the training as:

☐ Excellent ☐ Good ☐ Average ☐ Fair ☐ Poor

### TRAINING OBJECTIVES

On balance, would you say that the training objectives were achieved:	Yes	Partially	No
1. Introduce multi-agents systems (MAS) and review the state of the art in applying MAS to several key scientific disciplines, with an emphasis on NRM issues.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
2. Enable participants to develop a simple MAS application by constructing and operating a MAS on a self-chosen topic.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
3. Identify future opportunities for developing the use and application of the MAS approach to key NRM issues in the region.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Please encircle the choice or choices below that describes you best.

- A. I understand what a multi-agent system (MAS) is and how to use it, but I don't think that I will develop a MAS application in the near future.
- B. I now have a plan to assemble a small team having the necessary skills to develop a MAS application in the near future.
- C. I am planning to learn more on MAS so that I, by myself, can develop an application in the near future.



## B. Topics

In this section we would like for you to rate the content, the usefulness, the presentation, and the time allotment for each of the topics included in the course. When rating **content**, you should consider such factors as rigor of material (theory, soundness, methodology). In regard to **usefulness**, rate the topic in terms of its applicability/relevance in your day-to-day work activities. Factors to consider in assessing **presentation** include clearness, logical structure, good use of visuals, etc. Please place a check in the box that most accurately represents your opinions of these factors.

	Content					Usefulness to work					Presentation					Time Allotment		
	Excel-l ent	Good	Aver-a ge	Fair	Poor	Excel-l ent	Good	Aver-a ge	Fair	Poor	Excel-l ent	Good	Aver-a ge	Fair	Poor	Too Short	Just Right	Too Long
1. FishBanks Game	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
2. Introduction to the study of dynamics systems	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
3. Intro. to Game Theory and Cellular Automata	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
4. Intro. to Multi-Agents Systems	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
5. Theoretical approach to MAS	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
6. Computer practical - Exercises on Smalltalk	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
7. Intro. to CORMAS platform - exercises for MAS	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
8. MAS application on landuse: North Thailand and North Vietnam	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
9. State of the art in MAS: Ecology & Artificial Landscapes	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
10. State of the art in MAS: Social Sciences	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
11. State of the art in MAS: water and soil management	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
12. Practical on MAS: Irrigated Systems	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
13. The "Shadoc" role playing game	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
14. Construction, presentation & discussion of participant MAS prototypes	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

**C. What additional topics should be added? (specify)**

**D. What topics should be deleted? (Specify)**

**E.  
Impact**

1. Following this training are you planning to share what you have learned with colleagues in your work environment?

☐ Yes      ☐ No

If yes, what type of person?

2. Would your colleagues be interested in taking this course?

☐ Yes      ☐ No

Why?

Specify "who" you have in mind, if possible.



F. Features		In this section we would like you to rate the overall quality, organization and management of the features listed below. Please feel free to list specific things you liked or did not like about a feature on the back of this sheet of paper.					
		Excellent	Good	Average	Fair	Poor	Not Applicable
Accommodation		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Meals/ Coffee breaks		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Transportation		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Stipend		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Lectures		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Discussions		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Handouts/Papers		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
General Organization and Management of the course		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Quality of visual aids		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Quantity of visual aids		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Computer facilities		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

G. Comments

Please list what you consider to be 3 strengths of the course:

1.

2.

3.

Please list what you consider to be 3 weaknesses of the course:

1.

2.

3.

Would you be willing to participate in a future evaluation regarding the usefulness of this training?

☐ Yes
☐ No

H. Additional Comments

Please use the space below or in the back to write down any additional comments, opinions, or suggestions you might have.

**Annexe 8.    Résultats de l'évaluation de la formation par les stagiaires**



# Summary of Course Evaluation

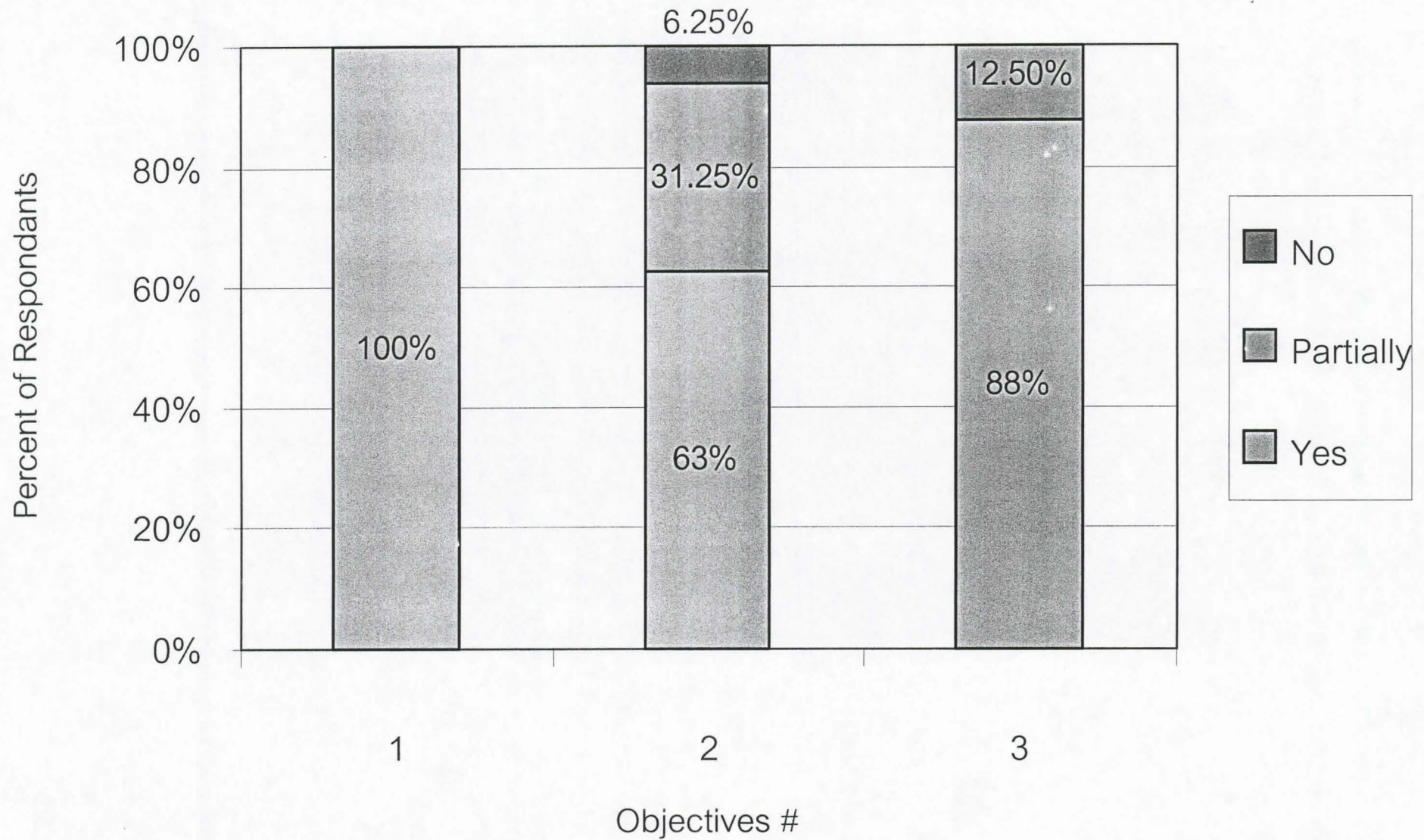
International Training Course on  
Multi-Agents Systems for  
Natural Resources Management  
Khon Kaen University, 8-19 October 2001

# **1/ Course objectives**

- To introduce (MAS), review the state of the art in applying MAS to various disciplines and INRM issues
- To enable participants to develop their own simple MAS application
- To identify opportunities for the use of the MAS approach to key NRM issues



## Trainee Evaluation of Attainment of Course Objectives (#s1-3)

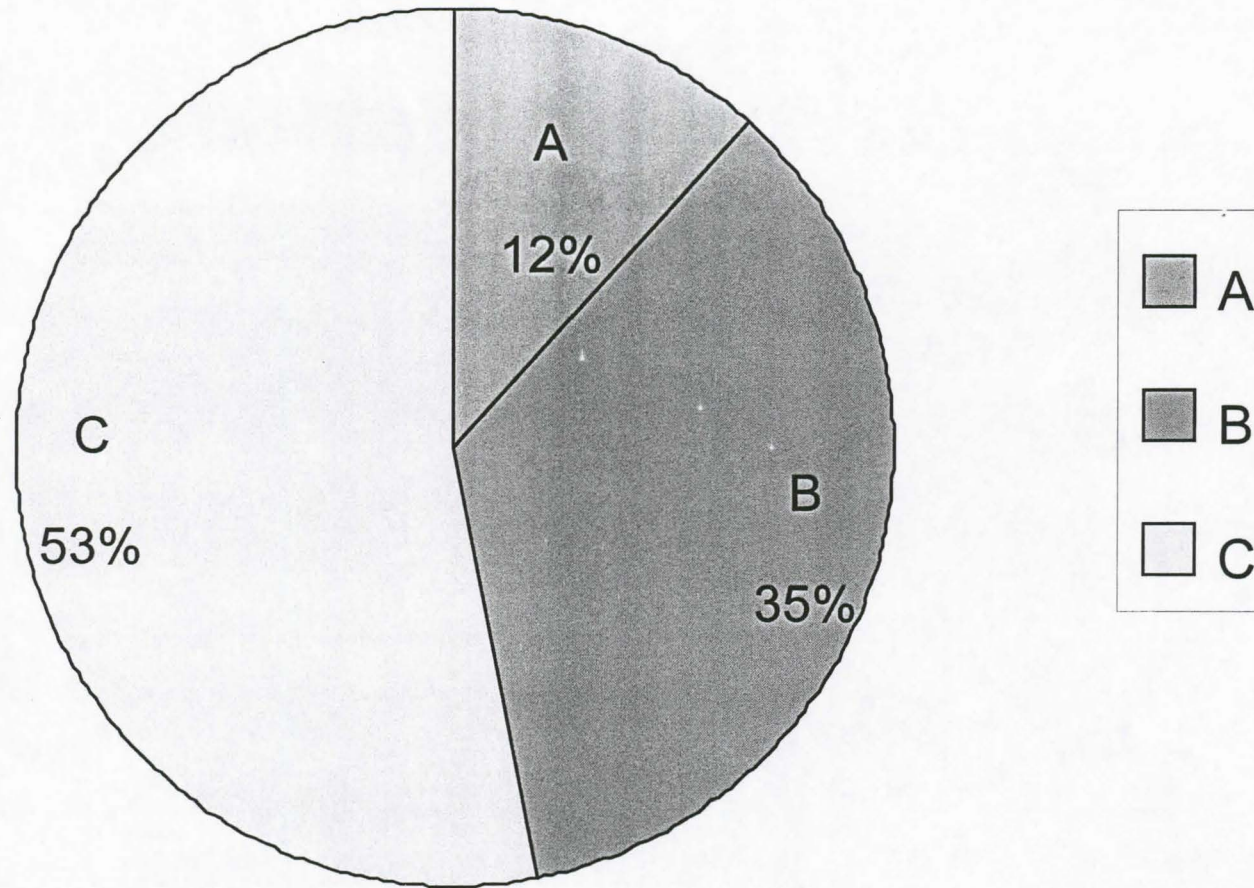


## 2/ Future use of MAS

- A=I understand what is a MAS and how to use it, but I don't think I will develop a MAS application in the future (12%)
- B=I plan to assemble a small team to develop a MAS application (35%)
- C=I am planning to learn more on MAS so that I, by myself, can develop an application in the near future **(53%)**



## Future Use of MAS Applications



# 3/ Topic evaluation (1)

- 1. FishBanks Game \*\*\*
- 2. Introduction to systems dynamics
- 3. Int. Game Theory, Cellular Automata
- 4. Intro. to Multi-Agents Systems \*\*\*
- 5. Theoretical approach to MAS
- 6. Computer practical - Exercises on Smalltalk (-)
- 7. Int. to CORMAS, practical exercises (-)

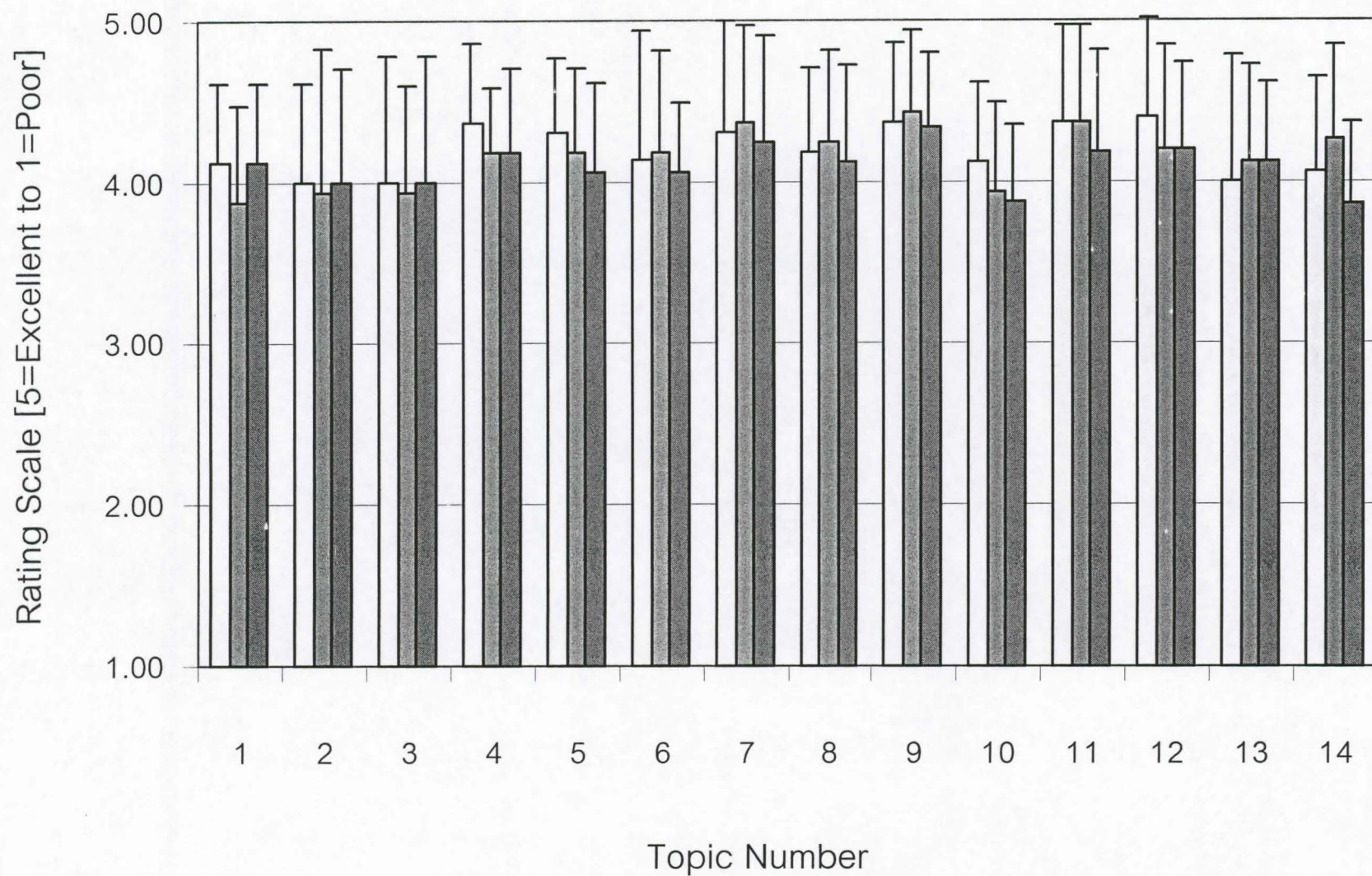


## **3/ Topic evaluation (2)**

- 8. MAS application on land use \*\*
- 9. State of the art in Soil and Water Management
- 10. The "Shadoc" role playing game (++/-)
- 11. MAS and Irrigated Systems
- 12. State of the art in Social Sciences
- 13. State of the art: Ecology & artificial Landscapes
- 14. Construction of MAS prototypes (+/-)

## Topics Evaluation

Content  
Usefulness  
Presentation

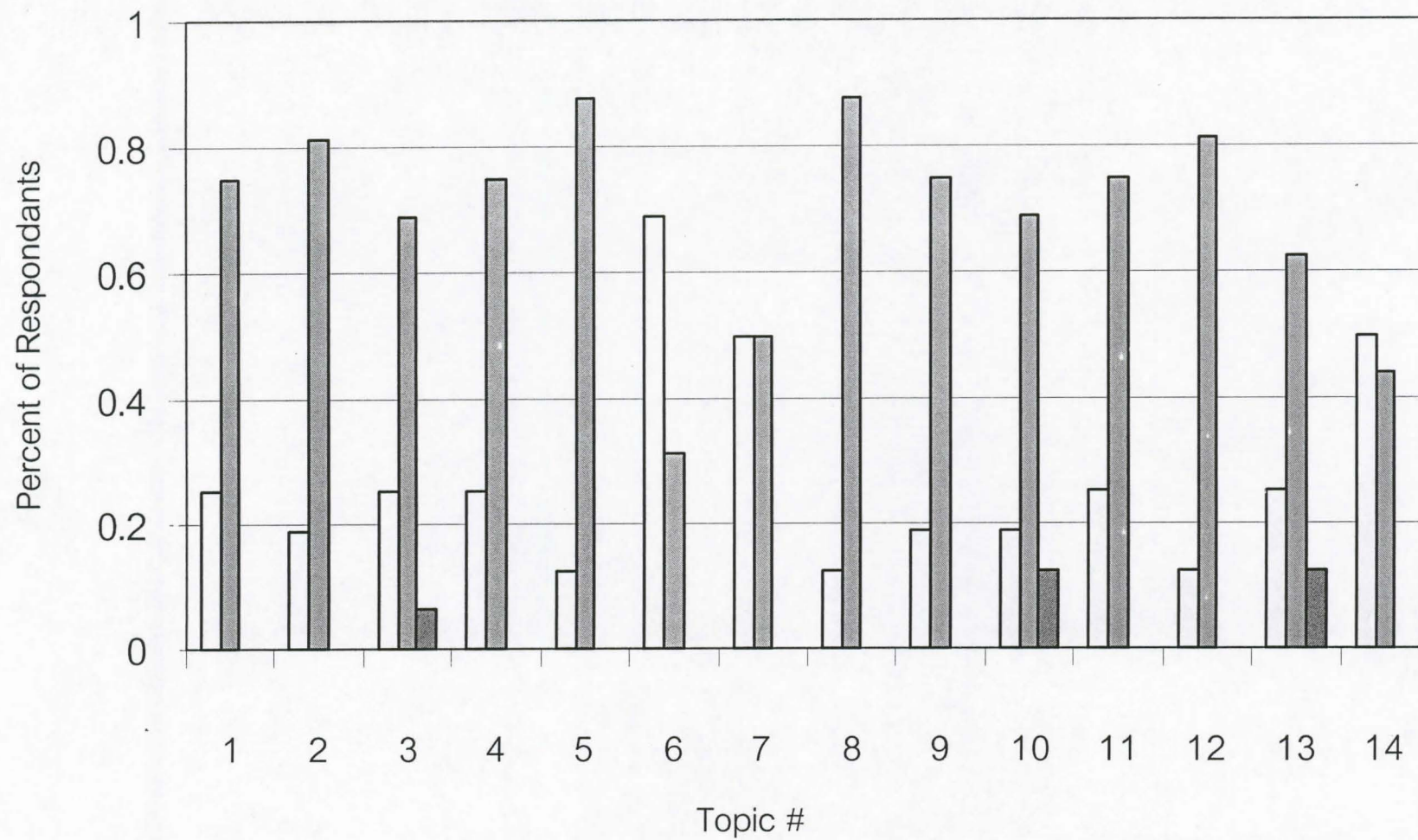




## 4/ Time allocation of topics

- Too short, « compressed contents »
- More time for Smalltalk language exercises
- As well as for intro. to CORMAS simulation platform and exercises and
- For the construction of MAS prototypes
- Longer introduction to MAS, game theory and cellular automata

## Time Allocation of Topics





## **5/ Topics to be added**

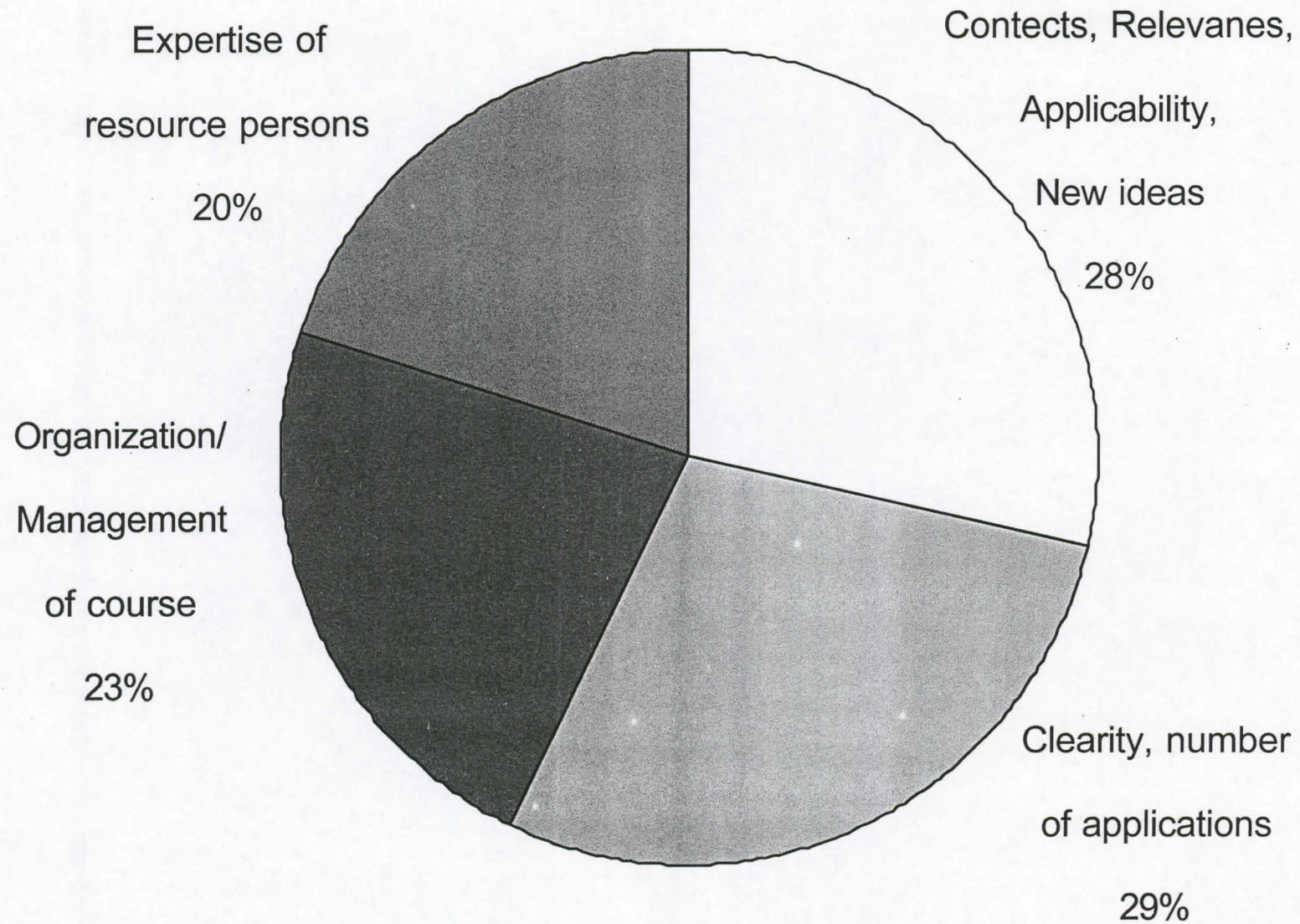
- FEW:
- More on GIS and MAS (4)
- How to build a conceptual framework
- More on UML language
- Applications to bio-diversity management, rural/urban fringe dynamics
- Practice applications in Social Sciences, Ecology
- Step by step development of a MAS model

## **6/ Topics to be deleted**

- None!



## Strengths

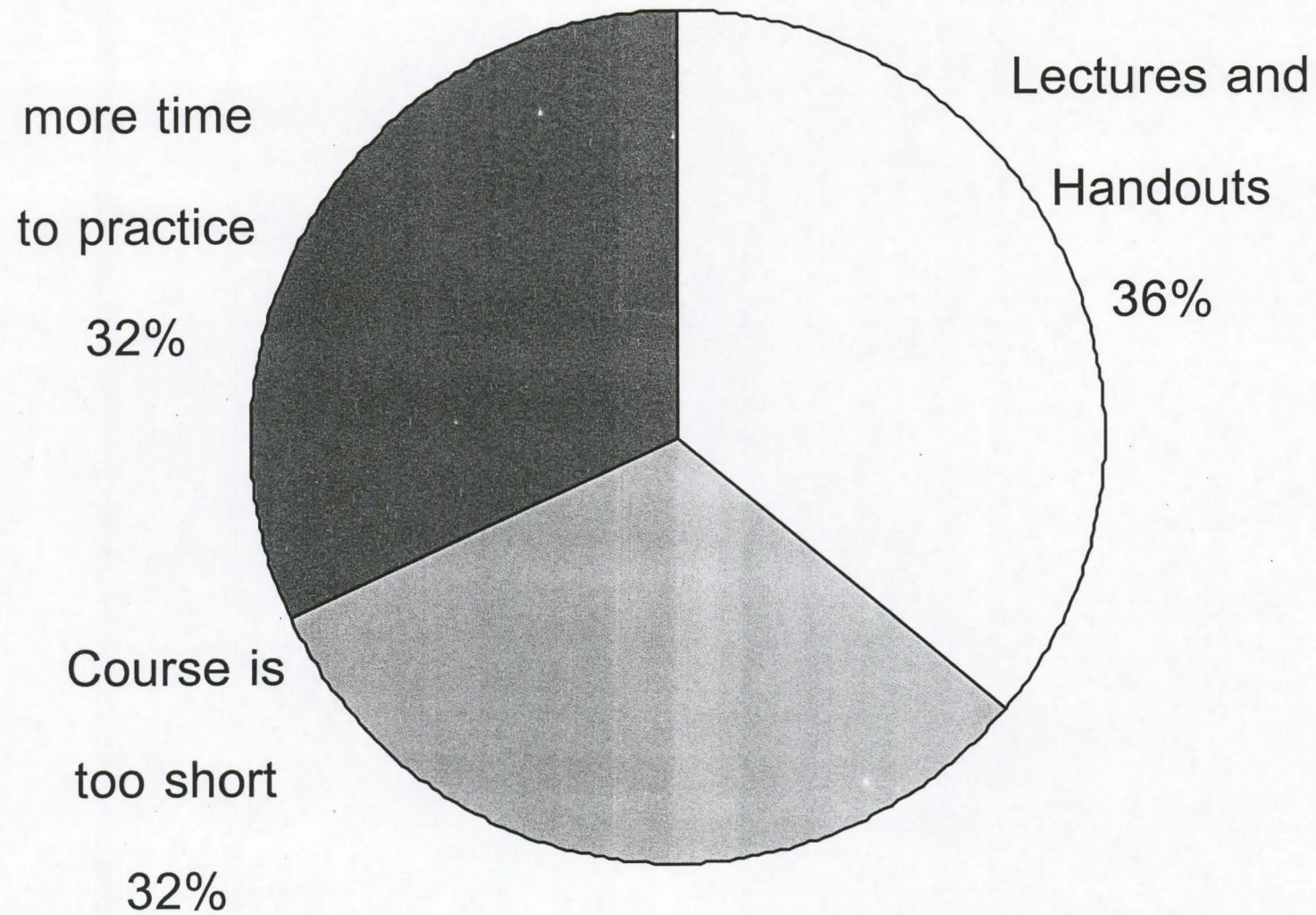


## 8/ Weaknesses

- Time, Time, Time !
- “Too short !”, “Dense contents” (8)
- “Need more time to practice”, on Smalltalk and CORMAS (8)
- More time for discussions/interactions among participants, with instructors (6)
- Handouts structure, clarity (3)
- Heterogeneity in computer skills (3)



## Weaknesses



# 9/ Impact

- 100 % plan to share their new knowledge with:
  - Researchers in environmental management and NRM
  - Ph.D. And M.Sc. Students
  - Computer science specialists
  - “ The boss ”
- All think colleagues interested to take this course:
  - Applicability to work, respond to needs
  - New modeling/simulation approach
- 15 names of interested colleagues provided



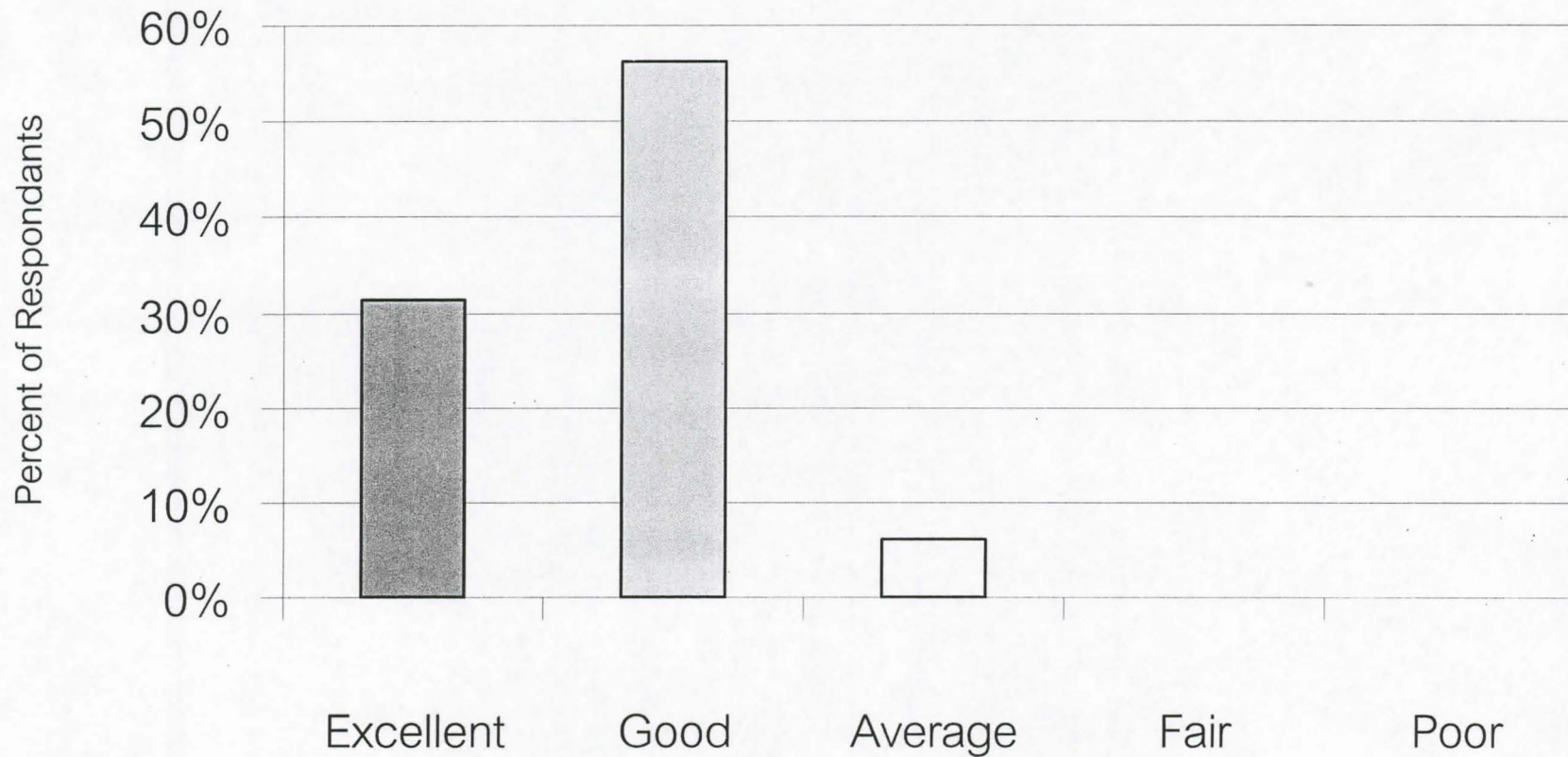
## **10/ Additional comments**

- Want to learn more, new opportunities
- Plan a short separate course for policy and decision makers and
- More advanced courses for computer science specialists (ST, CORMAS, GIS)

# Overall Course Rating

Overall Course Effectiveness Rating

Average Score = 4.36, SD.=1.03



Rating Scale [5=Excellent to 1=Poor]



# 11/ Topics for discussion

- Course length?
- Course structure: lectures / exercises
- Improved handouts?
- What to delete?
- Balance between conceptualization and programming/coding
- And between MAS modeling / role games

**Annexe 9.    Fiche de présentation synthétique du projet Asia IT&C**



## Asia IT&C Project Fact Sheet

**Project: 02/18; Contract: ASI/B7-301/97/0126-09**

### Multi-Agent Systems (MAS) Social Sciences and Integrated Natural Resource Management (INRM)

**Programme Component:** Short Courses (University Level)

**Area of Activity:** Agriculture and Society

#### **Project Abstract:**

Recent advances in the field of Distributed Artificial Intelligence (DAI), also called Multi-Agent Systems (MAS), are raising the level of interest for various applications. This is particularly true in Social Sciences and Integrated Natural Resources Management (INRM), since MAS constitute a powerful methodology and provide innovative tools for studying interactions between societies and their environment. The objective of this project is to organise a course in a university context to explore and to transfer know-how on MAS. The activity area is agriculture – modelling, information systems, research and environmental system – and society – quality of life. The course will be organised as a set of teaching sessions (taught courses and workshops), given by experts in the field of computer science and application of MAS to social science and INRM.

#### **Objectives:**

- To transfer European expertise and research results in the field of multi-agent systems applied to social sciences, agriculture and the environment;
- To improve technology cross-flow techniques and quality of Europe-Asia partnerships;
- To link Asia and Europe in the search for IT&C and Information Society solutions;
- To stimulate and facilitate Asia's contribution to implementation activities.

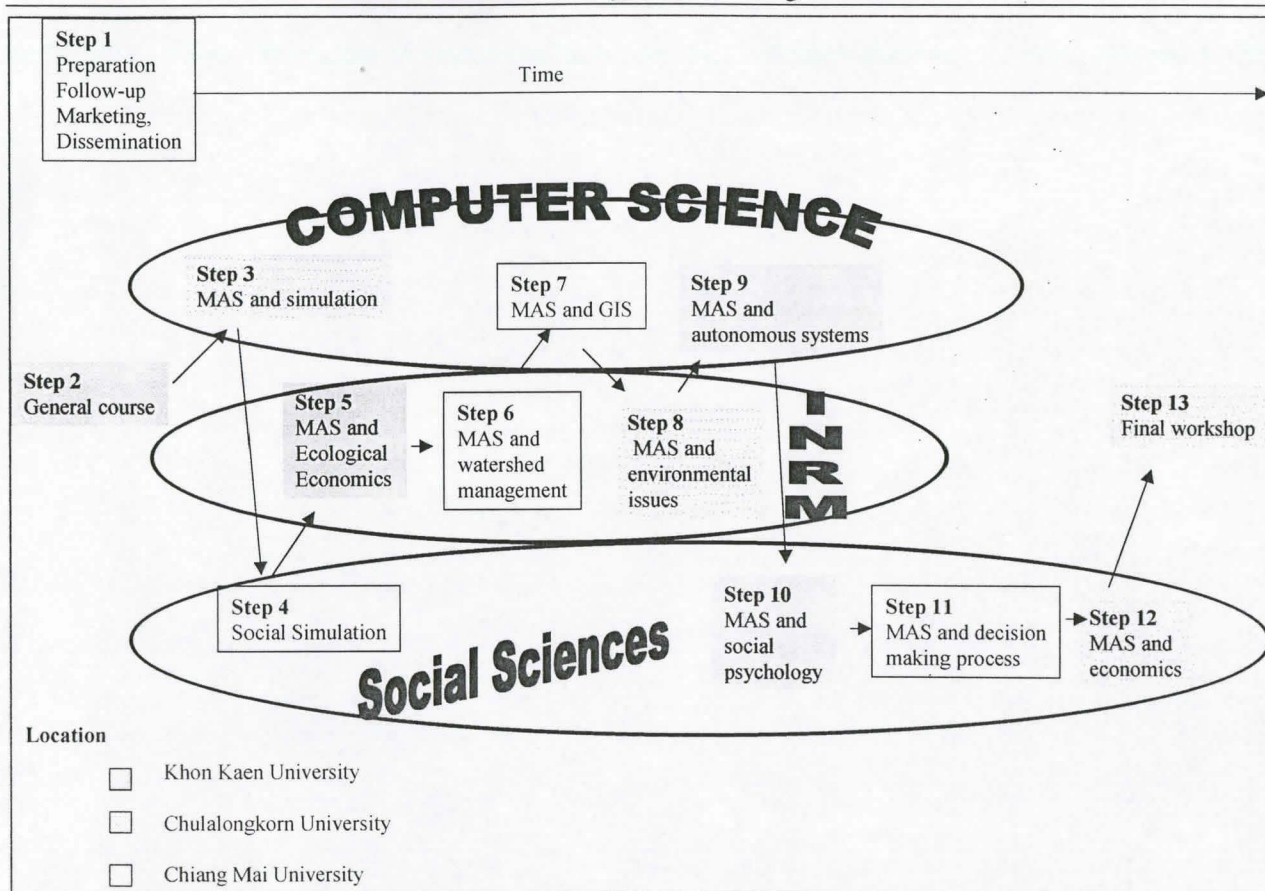
#### **Description of the work:**

The preparation of the project will involve short seminars in Asian universities to disseminate the information on planned project activities, the preparation of different training courses, the construction and improvement of the web site, synthesis of the materials and preparation of a manual. There will also be a course to introduce multi-agent systems and a review of the state of the art in applying MAS to several key scientific disciplines, with an emphasis on social sciences and INRM issues.

Then there will follow a set of ten training courses to improve the level of understanding and mastering on MAS methodology and its application:

1. MAS methodology and its application in simulation.
2. The use of simulation for the exploration and understanding of social and economic issues
3. MAS and the development of integrated models of ecological systems and the use of these models for the management of resilience of ecological systems.
4. MAS and integrated watershed management
5. The linkages between MAS and GIS (Geographical Information Systems)
6. MAS and environmental issues: European experiences.
7. Artificial Intelligence techniques for MAS
8. MAS and social psychology for the modelling of individual behaviour of social agents
9. MAS and the decision-making process in participatory approaches,
10. MAS and the foundations of decentralized economics

There will be a final evaluation of the whole training process, which will indicate the results of the project.



### Milestones:

The milestones in the project are (the dates are indicatives, organisation of courses is under progress): preparation, marketing and dissemination (months 1-3); introduction of MAS and INRM - Integrated Natural resource Management (months 4-6); improvement of know-how on MAS as computer-science methodology (months 6-8); improvement of know-how on simulation and social sciences (months 8-10); improvement of know-how on MAS and ecological economic systems (months 10-12); improvement of know-how on MAS and watershed management (months 12-14); improvement of know-how on MAS and spatial analysis through GIS (months 14-16); improvement of know-how on MAS and environmental issues (months 16-18); improvement of know-how on MAS and decision modelling (months 18-20); improvement of know-how on MAS and social psychology (months 20-22); improvement of know-how on MAS modelling and participatory approaches (months 22-24); improvement of know-how on MAS and economics (months 24-26); Assessment of project effects and results (month 28).



# **Main contact: Applicant**

**Name:** Mr François Bousquet  
**Organisation:** Centre de Coopération Internationale en Recherche Agronomique pour le Développement (CIRAD)  
**Address:** IRRI- Thailand Office  
 Rice Research Institute Building  
 Kasetsart Campus, Bangkhen, Bangkok  
 Postal : P.O. Box 9-159  
 Chatuchak, Bangkok 10900

**Country:** Thailand  
**Tel:** +66 2 942 7025  
**Fax:** +66-2 561 4894 **E-mail:** [francois.bousquet@cirad.fr](mailto:francois.bousquet@cirad.fr)  
<http://cormas.cirad.fr>

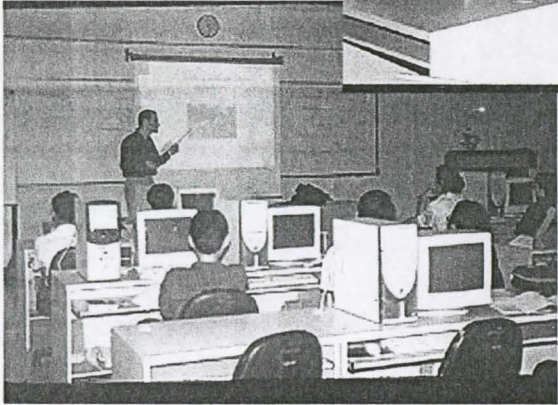
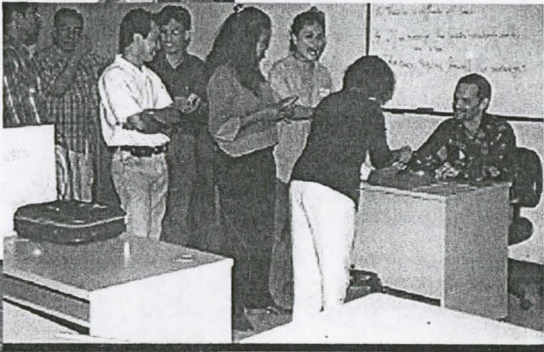
**List of Partners:**

Organisation name	Country	Contact name/e-mail
CIRAD <a href="http://cormas.cirad.fr">http://cormas.cirad.fr</a>	Thailand France	Dr. Guy Trébuil <a href="mailto:trebuil@cirad.fr">trebuil@cirad.fr</a> Dr. Le Page <a href="mailto:lepage@cirad.fr">lepage@cirad.fr</a> , Dr. Torquebiau <a href="mailto:torquebiau@cirad.fr">torquebiau@cirad.fr</a>
Chulalongkorn University <a href="http://www.thai.net/cee2000/staff.htm">http://www.thai.net/cee2000/staff.htm</a>	Thailand	Dr Sitanon JESDAPIPAT <a href="mailto:sitanon@hotmail.com">sitanon@hotmail.com</a>
Chiang Mai University <a href="http://www.chiangmai.ac.th/fac_mcc.html">http://www.chiangmai.ac.th/fac_mcc.html</a>	Thailand	Dr Benchaphun EKASINGH <a href="mailto:bench.ek@chiangmai.ac.th">bench.ek@chiangmai.ac.th</a>
Khon Kaen University <a href="http://www.kku.ac.th/eng/fac1.htm">http://www.kku.ac.th/eng/fac1.htm</a>	Thailand	Dr Chaicharn WONGSAMUN <a href="mailto:chaichrn@kku1.kku.ac.th">chaichrn@kku1.kku.ac.th</a>
University of Surrey <a href="http://www.soc.surrey.ac.uk/staff/nigel_gilbert.html">http://www.soc.surrey.ac.uk/staff/nigel_gilbert.html</a>	UK	Prof Nigel GILBERT <a href="mailto:n.gilbert@soc.surrey.ac.uk">n.gilbert@soc.surrey.ac.uk</a>
Manchester Metropolitan University <a href="http://www.cpm.mmu.ac.uk/~scott/">http://www.cpm.mmu.ac.uk/~scott/</a>	UK	Prof Scott MOSS <a href="mailto:s.moss@mmu.ac.uk">s.moss@mmu.ac.uk</a>
State University of Groningen <a href="http://www.bdk.rug.nl/medewerkers/w.jager/">http://www.bdk.rug.nl/medewerkers/w.jager/</a>	Netherlands	Dr W. Jager <a href="mailto:w.jager@bdk.rug.nl">w.jager@bdk.rug.nl</a>
Vrije Universiteit <a href="http://www.feweb.vu.nl/re/medewerkers/mjanssen/marco.htm">http://www.feweb.vu.nl/re/medewerkers/mjanssen/marco.htm</a>	Netherlands	Dr Marco JANSSEN <a href="mailto:m.janssen@econ.vu.nl">m.janssen@econ.vu.nl</a>
Wageningen University <a href="http://www.sls.wau.nl/cis/voorheen-index2.html">http://www.sls.wau.nl/cis/voorheen-index2.html</a>	Netherlands	Dr Niels Roling <a href="mailto:NIELS.ROLING@ALG.vlk.wau">NIELS.ROLING@ALG.vlk.wau</a>
University of Neuchâtel <a href="http://www.unine.ch/iun/People/jpmuller/index.html">http://www.unine.ch/iun/People/jpmuller/index.html</a>	Switzerland	Mr Jean-Pierre Müller <a href="mailto:Jean-pierre.muller@unine.ch">Jean-pierre.muller@unine.ch</a>
Lip6 Laboratory-P6 University <a href="http://www-poleia.lip6.fr/~drogoul/">http://www-poleia.lip6.fr/~drogoul/</a>	France	Mr Alexis Drogoul <a href="mailto:Alexis.Drogoul@lip6.fr">Alexis.Drogoul@lip6.fr</a>
Cemagref <a href="http://www.montpellier.cemagref.fr/irrigation/them-getirri-2.htm">http://www.montpellier.cemagref.fr/irrigation/them-getirri-2.htm</a>	France	Mr Olivier BARRETEAU <a href="mailto:olivier.barreteau@cemagref.fr">olivier.barreteau@cemagref.fr</a>
International Rice Research Institute <a href="http://www.irri.org/index.htm">http://www.irri.org/index.htm</a>	Philippines	Dr Suan-Pheng KAM <a href="mailto:s.kam@cqi.org">s.kam@cqi.org</a>
Groupe de Recherche en Economie Quantitative d'Aix-Marseille (GREQAM) <a href="http://durandal.cnrs-mrs.fr/GREQAM/">http://durandal.cnrs-mrs.fr/GREQAM/</a>	France	Mr Alan KIRMAN <a href="mailto:KIRMAN@EHESS.CNRS-MRS.FR">KIRMAN@EHESS.CNRS-MRS.FR</a>

**Start date:** August 15, 2001

**Duration:** 28 months

Annexe 10. Les participants au travail





## **Annexe 11. Liste de distribution du présent rapport**

### *Direction générale (6) :*

Mr. Michel Griffon/ DS-Paris  
 Mr. Eric Malézieux/ Ager-DS  
 Mr. Michel Benoît-Cattin/ Desi-DS  
 Mr. Pierre Luc Puglièse/ DRE-Organisations internationales  
 Mr. Patrick Durand/ DRE-Asie et Pacifique ..  
 Mr. Gilles Mandret/DRE-Asean / Hanoi, Viêt-Nam

### *Département Tera (4) :*

Mr. Roland Guis/ DIR  
 Mr. Patrick Caron/ DAAS  
 Mr. Emmanuel Torquebiau/ Programme ERE  
 Mr. Marcel Kuper/ Programme Savanes et systèmes irrigués  
 Mr C. Le Page/ Programme ERE

### *Département cultures annuelles (5) :*

Mr. Alain Capillon/ DIR  
 Mr. Jean-Luc Khalfaoui/ DAAS  
 Mr. Pierre Fabre/ Programme Calim  
 Mr. Marcel de Raïssac/ Programme Calim  
 Mr. Jacques Pagès/ Centre DORAS, Université Kasetsart, Bangkok, Thaïlande

### *Département Amis (1) :*

Mr. Frédéric Borne/ Programme AMAP, AIT, Klong Luang, Rangsit, Thaïlande

### *Département Forêt (1) :*

Mr. Philippe Guizol / CIFOR, Bogor, Indonésie

### *Externe (7) :*

Dr. Suan Pheng Kam/ Projet Ecor(I)Asia, IRRI, Philippines  
 Dr. Jean-Christophe Castella/ Projet SAM-régional, VASI, Hanoi, Vietnam  
 Ms. Reena Bakker-Bhadiwal/ Centre de formation de l'IRRI à Los Baños, Philippines  
 Mr. Gilles Saint-Martin/ Secrétaire exécutif, CRAI, Paris  
 Mr. François Mégard/Délégué régional, Ambassade de France, Bangkok, Thaïlande  
 Mr. Franck Hébert, Conseiller Culturel et de Coopération, Ambassade de France à Manille

### *Copies auteurs (4)*

Total : 24 + 4 auteurs + 2 extra = 30 copies.